Deutſches Archiv

für die

PHYSIOLOGIE.

In Verbindung

mit den

Herren Albers, Autenrieth, Blumenbach, Bojanus, Carus, Döllinger, Emmert, Erman, Fleiſchmann, Harles, Horkel, Jacobſon, Jäger, John, Kaſtner, Kielmeyer, Lucä, Mayer, A. Meckel, Naſſe, Nitzſch, Pfaff, Rosenmüller, Sigwart, Sprengel, Stiebel, Tiedemann, Tileſius, Weinhold, Wurzer

herausgegeben

von

J. F. MECKEL.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY Z 22 SD

Dritter Band.

Mit ſechs Kupfertafeln.

Halle und Berlin,
in der Buchhandlung des Halliſchen Waiſenhauſes.
1817.

Z.D.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE

Dritter Band. Erſtes Heft.

I.

Bildungsgeſchichte des Darmkanals der Säugthiere und namentlich des Menſchen. Von J. F. Meckel.

Seit einiger Zeit hat man eingeſehen, daſs, wenige einzelne Theile, wie z. B. das Nervenſyſtem, abgerechnet, in der Anatomie der höhern Thiere vorzüglich nur noch durch Unterſuchung der Entwicklungsweiſe der Organe etwas Beſonderes zu leiſten iſt, und daher ziemlich allgemein gerade dieſen Gegenſtand zu Unterſuchungen gewählt. Unter die Organe, welchen man in dieſer Hinſicht eine beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet hat, gehört unſtreitig der *Darmkanal.* Seit der erſten Darſtellung ſeiner Entwicklung im Hühnchen von *C. F. Wolff* [1]) blieb er zwar ſehr lange unbeachtet, deſto eifriger aber wurde er in den letzten zehn Jahren durch Herrn *Oken* [2], *mich* [3]), *Höchſtetter* und *Emmert* [4]),

1) C. F. *Wolff* de formatione inteſtinorum. Nov. comm. Petrop. T. XII. 1768. Ueberſ. und mit einer einleitenden Vorrede verſehen von *J. F. Meckel.* Hall. 1814.

2) Beiträge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Phyſiologie. Bamberg 1806. 1807.

3) Abhandlungen a. d. menſchl. und vergl. Anatomie. Halle 1806. Beiträge zur vergl. Anat. Halle 1808. Bd. 1. Hft 1. No. V. Beitr. zur Geſchichte des menſchlichen Fötus. Ueber die Divertikeln in *Reil's* Archiv für die Phyſiologie Bd. 9. Handbuch der pathol. Anat. Bd. 1. 1812. S. 491—606.

4) Ueber das Nabelbläschen. In *Reil's* Archiv. Bd. 10.

und ganz neuerlich durch Herrn *Fleiſchmann* [1]) bearbeitet. Da von den höhern Thieren die niedern Bildungsſtufen auſserordentlich ſchnell durchlaufen werden, ſo iſt es natürlich, daſs, der vereinigten Bemühungen ungeachtet, noch mehrere Momente mehr oder weniger in Dunkel gehüllt ſind, und eine neue Bearbeitung des Gegenſtandes kann daher um ſo weniger überflüſſig ſcheinen, als man gerade bei dieſer Unterſuchung ſehr häufig Gelegenheit zu der Bemerkung findet, daſs auf einer Seite eben ſo häufig durch voreilige, aber eben darum deſto hartnäckigere Annahme von Thatſachen ohne hinreichende Beobachtungen, als auf der andern durch Läugnen der Wirklichkeit von Erſcheinungen, welche andre behaupten, bloſs aus dem Grunde, weil man ſie ſelbſt nicht ſahe, vielleicht auch, um die Meinung des andern nicht aufkommen zu laſſen, gefehlt wird.

Deshalb ſchien es mir nicht überflüſſig, auch nach den frühern Arbeiten den Gegenſtand nochmals vorzunehmen. Auſserdem hatte ich noch untergeordnete Gründe. Es iſt weder für die Wiſſenſchaft, noch ihre Bearbeiter gleichgültig, auf welche Weiſe, ſowohl dem Stoffe als der Form nach, Meinungen aufgeſtellt und bekämpft werden. Der groſse Haufe iſt überdies ſo leicht zu leiten, daſs es faſt nur auf die Dreiſtigkeit, womit eine ſpätere Meinung vorgetragen und eine frühere angegriffen wird, ankommt, um dieſe in ſeinen Augen zu vernichten, und daſs man ſich, zumal da jetzt auf verſchiedne Weiſe wenigſtens nicht immer competente Richter urtheilen, nicht wundern darf, Gründe als *triftig* angegeben zu finden, die, wenn auch nur mit einiger Aufmerkſamkeit betrachtet, nicht des Anfüh-

1) Leichenöffnungen. Erlangen 1815.

tens werth waren. Ja, der Beweis ist sogar nicht schwer zu führen, dafs mancher Kämpfer auftritt, ohne sich nur über die Lage der Streitfrage, gegen die er sich rüstet, unterrichtet zu haben. Uebelstände in unserer Litteratur, besonders dem kritischen Theile derselben, die wohl einer ernsten Berücksichtigung und Abhülfe verdienen, damit unsere kritischen Blätter nicht endlich geradezu ihrem Wesen völlig untreu werden, und ihre ursprünglich hohe Würde unwiederbringlich verlieren.

Die in der Jenaischen Litteraturzeitung [1]) enthaltne Aufforderung hat durchaus keinen Antheil an der Abfassung dieses Aufsatzes, der schon im Winter 1814 — 1815 niedergeschrieben, und theils der genauern Untersuchung mancher noch ungewisser Punkte wegen, theils um fremde Arbeiten erscheinen zu lassen, bis jetzt zurückgehalten wurde. Indessen ist es natürlich, dafs, ungeachtet er früher entstand, jetzt auf die betreffenden Punkte derselben Rücksicht genommen werden mufs. Für den mit der Lage der Sache Bekannten ist die allgemeine Bemerkung überflüssig, dafs Herrn *Oken's* Verdienste um die Geschichte dieses Theiles, wenn gleich unverkennbar, doch keineswegs so grofs sind, als man durch den angeführten kleinen Aufsatz zu glauben verleitet werden könnte, indem sie zuletzt darauf zurückkommen, dafs er die *Wolffischen Beobachtungen* über den anfänglichen Zusammenhang des Vogeldarmkanals mit dem Dotter, die frühern Beobachtungen über die Nabelblase der Säugthiere, so wie die Vermuthungen über die Bedeutung derselben, nebst schätzbaren eignen Untersuchungen benutzte, um es höchst

1) 1815. No. 26. S. 207. 208. Ueber das Darmbläschen von *Oken*.

wahrscheinlich zu machen, dafs auch für die Säugthiere daſſelbe gelte. Dieſe allgemeine Angabe iſt richtig, faſt alle beſonderen Beſtimmungen derſelben aber ſind entweder unerwieſen, oder geradezu falſch, und er hat daher gewiſs beſonders in der herabwürdigenden Behandlung des groſsen *C. F. Wolff* Unrecht, deſſen Verdienſte indeſſen hoch genug ſtehen, um, wenn auch ſein Mund ſchon lange ſchweigt, durch ſolche Angriffe nicht erſchüttert zu werden. Dies glaube ich ſchon vor mehrern Jahren in den Bemerkungen über die Bildungsgeſchichte des Darmkanals, welche ich in meiner Vorrede zu der Ueberſetzung der *Wolff'ſchen* Abhandlung über dieſen Gegenſtand lieferte, hinlänglich dargethan zu haben.

Die Hauptmomente der Bildungsgeſchichte des Darmkanals, zu deren Ausmittlung theils die hier gelieferten, theils frühere, fremde und eigne Thatſachen benutzt werden können, ſind:

1) die Entſtehungsweiſe deſſelben überhaupt, und die verſchiednen *Formen*, welche er durchläuft;

2) die allmähliche Entwicklung ſeiner *Lage*;

3) Die Verſchiedenheiten, welche er in Hinſicht auf ſeine *Gröſse* darbietet;

4) Entwicklungsverſchiedenheiten der *innern Fläche* und *einzelner Abſchnitte* deſſelben.

Die Geſchichte der Nebenorgane des Darmkanals, der *Leber*, *Bauchſpeicheldrüſe* und *Milz*, habe ich von der ſeinigen getrennt, um ſie bei einer andern Gelegenheit allein zu liefern. Vorzüglich betrachte ich auch den eigentlichen *Darm*, werde indeſſen am Ende die über den *Magen* und die *Netze* gemachten Beobachtungen beifügen.

I. Entſtehungsweiſe und verſchiedne Formen des Darmkanals in den verſchiednen Lebensperioden.

Die genaueſten Beobachtungen über die früheſte Form und Entwicklungsweiſe des Darmkanals wurden von *Wolff* am bebrüteten Hühnchen gemacht [1]). Aus ihnen ergiebt ſich, daſs der Darmkanal anfänglich in ſeiner ganzen Länge vorn offen iſt, und hier in die Dotterhaut übergeht. Dieſe ſetzt ſich zuerſt bloſs an die vordere Fläche der Wirbelſäule an, bald aber bildet ſich in der ganzen Länge der letztern ein kleiner Vorſprung. Beide vereinigen ſich von den Seiten, oben und unten, und ſo entſteht ein Rohr, welches ſich allmählich mehr verſchlieſst, bis endlich nur an einer kleinen Stelle am dünnen Darm, gegen das Ende deſſelben, eine Oeffnung bleibt, von welcher aus ſich ein Gang zum Dotter erſtreckt, der ſich allmählich immer beträchtlicher verengt. Der Dotter verſchwindet allmählich völlig, und es bleibt gegen das untere Ende des dünnen Darmes zuletzt nur ein mehr oder weniger deutlicher, kürzerer oder längerer, blinder Fortſatz übrig.

Bis vor wenig Jahren war dieſe Darſtellung der Entſtehung des Darmkanals im Hühnchen völlig unbeachtet, und an eine Unterſuchung der Entſtehungsweiſe des Darmkanals der Säugthiere wurde ſo gut als gar nicht gedacht, wenn gleich ſchon *Needham* [2]) und lange nachher *Blumenbach* [3]) und *Sömmerring* [4]) an die

---

1) A. a. O.

2) De form. foetu. Lond. 1667. p. 79—80.

3) Spec. phyſiol. comp. inter anim. cal. ſang. ovipara et vivipara. Gott. 1789. p. 11. 12.

4) *Haller's* Grundl. der Phyſiologie v. *Leveling*. 1796. Bd. 1. S. 1.

Gleichung des *Dotters* der Vögel und des *Nabelbläschens* (Veſicula umbilicalis ſ. veſica erythroides) der Säugthiere erinnert hatten [1]).

---

1) Ich begreife daher nicht recht, wie man (*Jörg* Zeugung. S. 284.) behaupten kann, daſs bis auf *Okens* Arbeiten die Function des Nabelbläschens ganz unangetaſtet geblieben ſey. Sollten ſolche Beweisſtellen für das Gegentheil, welche die Schriften von *Needham*, *Sömmerring*, *Blumenbach*, *Brandis* und *Lobſtein* enthalten, gar nicht gekannt worden ſeyn? Dies iſt mir durchaus nicht wahrſcheinlich, da in der Compilation von *Danz* nicht bloſs eine vollſtändige Zuſammenſtellung der bis auf ſeine Zeit bekannt gewordenen Thatſachen über die Topographie deſſelben, ſondern auch eine kurze Darſtellung wenigſtens der *Sömmerring'ſchen* Meinung über deſſen Nutzen ſteht. (Grundriſs der Zergliederungskunſt des neugeb. Kindes 1792. Th. 1. S. 45—51) *Needham* ſagt geradezu, wo er von der Nabelblaſe der Säugthiere ſpricht (a. a. O.): Utcumque demum ſit, de hisce animalibus certo dici poteſt, quod ſunt oviparis proxima, in quibus arteria et vena e meſenterio prodeunt et, peculiari humori inſerviunt. Hoc tamen discrimine fit, quod vitellus, cujus iſta ſunt vaſa, ultimo in loco abſumitur, quum e contra liquor hic caninus primus in nutritionem cedit et, licet initio geſtationis copioſus eſt, tamen ante partum prorſus evaneſcit et ne guttulam quidem in membrana relinquit, *adeo ut, ſi recte computemus, vaſa vitellaribus reſpondeant, humor vero contentus albumini tenuiori, nempe primus in embryonis alimentum faceſſit et tenellis ejusdem ſtaminibus augendis ac roborandis inſervit, donec robuſtior fiat et craſſiori ſucco digerendo aptior.* Eben ſo ſagt *Blumenbach* (a. a. O.): Veſiculam umbilicalem, de cujus univerſitate in recentibus et intemeratis ovulis abortivis humanis alias (Inſt. phyſiol. p. 449 et praef. p. XIII.) egi, multimodis cum *ſacco vitellari* pulli convenire ejusque vaſa omphalomeſeraica cum iis, quae ad figuram venoſam ovi incubati pertinent, perſuaſum habeo: et *probabile videtur, veſiculam iſtam itidem ad primam gelatinoſi embryonis nutritionem conferre, antequam adeo adoleverit, ut jam maternus ſanguis ipſi alendo ſufficiat.* (Vergl. auch S. 497—499. von *Blumenbachs* Handb. der vergl. Anat. Gött. 1805.).

Nur seit *Okens* [1]) Untersuchungen über die Entwicklung des Darmkanals erschienen, fing man an, mit besonderm Eifer Nachforschungen über diesen Gegenstand anzustellen.

Sömmerring fragt (a. a. O.): tritt seine (dieses Bläschens) Feuchtigkeit, indem es sich zurückzieht, nun allmählich in die Därmchen, und ernährt es dadurch den Embryo in den ersten Tagen? Es zeigt wenigstens eine neue Aehnlichkeit mit dem Hühnchen. *Lobstein* (Essai sur la nutrition du foetus Strasbourg 1802. p. 135 ff.) ist, wenn er gleich irrig glaubt, dass sich die Nabelblase in die Harnblase öffne, ganz derselben Meinung, indem er sagt, dass aus ihrer Anwesenheit vor dem Erscheinen des Embryo, aus ihrer anfänglichen Anfüllung mit Feuchtigkeit, beträchtlichen Grösse, Aufsitzen auf dem Körper des Embryo, sich schliessen lasse, ihre Function sey, so lange sie an den Körper desselben geheftet sey, ihm Nahrungssubstanz zu geben, und erklärt ausdrücklich, dass er Herrn *Sömmerring* und *Blumenbach* beitrete. *Brandis* endlich vermuthet (weniger wahrscheinlich), dass dieses Bläschen den ersten Vorrath von Sauerstoff enthalte, wodurch das Leben des Embryo bis zu mehrerer Communication durch den Mutterkuchen mit der Gebärmutter erhalten werde. (*Darwin's* Zoonomie Bd. 1. 2te Abth. S. 408.).

Jene Behauptung ist desto merkwürdiger, da die von *Needham*, *Blumenbach*, *Sömmerring* und *Lobstein* angenommene Meinung geradezu dieselbe ist, welche Herr *Jörg*, nachdem er einen Theil der bekannten Gründe gegen *Oken's* Meinung beigebracht hat, als eine neue aufstellt, wenn er (Ebend. S. 286.) sagt: Es fragt sich daher, ob nicht folgende Meinung über die Function dieser Blase der Wahrheit näher kommt, als die *Okensche* Hypothese. Das Nabelbläschen saugt aus dem Chorion durch irgend eine Mündung Chylus, und wird auf eine solche Weise eben so zum Ernährungsorgan für den Embryo wie der DotterSack für das Hühnchen im Ei. Die Ernährung des Embryo dauert aber nie lange, und nur so lange sie währt, finden wir vermuthlich die Saugadermündung derselben offen.

1) A. a. O.

Oken sagte auch für die Säugthiere aus, was aus frühern Untersuchungen für die Vögel bekannt war, dass der Darmkanal mit dem Dotter ursprünglich in Verbindung stehe, und behauptete überdies, dass er aus dem Dotter hervor und in den Unterleib hineinwüchse. Der Blinddarm wurde von ihm als Ueberbleibsel der ehemaligen Verbindung des Darmkanals mit der Nabelblase angesehen. Ihm trat Herr *Kieser* [1]) bei, und neuerlich hat sich auch Herr *Jörg* [2]) für die *Oken*'sche Meinung von der Entstehungsweise des Blinddarms erklärt.

Ungeachtet es sowohl der Analogie mit den Vögeln, als mehrerer Beobachtungen an Säugthieren wegen höchst wahrscheinlich ist, dass der Darmkanal auch bei ihnen mit der Nabelblase, deren Uebereinkunft mit dem Dotter durch Lage, Structur, und die Gefässe, welche sie erhält, hinlänglich erwiesen wird, anfänglich auf ähnliche Weise zusammenhängt, so ergiebt sich doch theils aus eben dieser Analogie, theils aus bestimmten Beobachtungen:

1) dass schwerlich der Darmkanal von dem Dotter aus völlig auf die von *Oken* im Allgemeinen angegebne Weise in den Körper wachse;

2) dass der Blinddarm nicht ein Ueberbleibsel der früheren Vereinigung desselben mit der Nabelblase oder im Darmkanal seiner Entstehungsweise ist.

Es wird vielmehr höchst wahrscheinlich, dass

1) der Darmkanal zuerst sich, wie bei den Vögeln, längs der Wirbelsäule hervorbildet, sich erst spä-

---

1) Die Entstehung des Darmkanals aus der Vesicula umbilicalis. Gött. 1810.

2) Zeugung des Menschen und der Thiere. Leipzig 1815. S. 287.

ter aus nachher anzugebenden Gründen bedeutender als bei vollkommner Entwicklung von derselben entfernt;

2) nicht der Blinddarm, sondern die untere Gegend des dünnen Darms die Stelle sey, an welcher sich der Zusammenhang zwischen dem Darmkanal und der Nabelblase bis zuletzt erhält, bei völlig normaler Entwicklung gar keine Spur dieses Zusammenhanges übrig bleibt, bei nicht ganz regelmäfsiger aber der nicht ganz selten am Krummdarm vorkommende Anhang (Diverticulum) als eine solche anzusehen ist [1]).

Folgendes sind die Gründe für diese Ansicht, und die nähere Darstellung des Entwicklungsganges dieses Organs.

1) Der Darmkanal ist anfänglich gerade, verläuft als ein kurzer Kanal längs der Wirbelsäule herab. Herr *Fleischmann* sahe ihn bei einem zwei Linien langen menschlichen Embryo als einen ununterbrochnen, gerade herablaufenden Faden von gleicher Dicke [2]). Hierauf biegt sich der Darmkanal etwas nach vorn, tritt in die sehr weite Nabelschnur, welche als eine Verlängerung der Unterleibshöhle anzusehen ist, schlägt sich unter einem spitzen Winkel gegen sich selbst um, und tritt in die eigentliche Unterleibshöhle wieder zurück.

2) Dieses Vortreten und Beugen des Darmkanals steht mit den verschiednen Perioden, welche der Nabelstrang durchläuft, im genauen Zusammenhange, und wird höchst wahrscheinlich durch diese veranlafst. Der Nabelstrang nämlich, der anfänglich ganz fehlt, so dafs

1) Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 1. Hft 1. 1808. S. 92 ff. *Reil's* Archiv Bd. 9. Path. Anat. 1813. Bd. 1.

2) Leichenöffnungen. Erl, 1815. S. 66.

der Embryo unmittelbar mit seiner vordern Körperfläche auf dem Amnion auffafs [1]), wächst sehr schnell, und wird verhältnifsmäfsig zum Embryo bedeutend länger. Dieses schnelle Wachsthum wird das Mittel erst zum Hervorziehen des Darmkanals, dann zur Trennung desselben von der Nabelblase.

Ehe aber der nähere Hergang dieses Theiles der Entwicklung des Darmkanals angegeben wird, mufs zuvörderst 1) die Existenz der Nabelblase, und 2) der Zusammenhang derselben mit dem Darmkanal erwiesen werden.

Den ersten Punkt hätte man noch kürzlich als Axiom ansehen können, wenn nicht ganz neuerlich *Ofiander*, der wegen vielfacher Gelegenheit zu Untersuchungen von Embryonen als Autorität angesehen werden kann, abermals behauptet hätte, dafs die Nabelblase nur eine krankhafte Erscheinung sey, indem sie sich nur bei mifsgebildeten Embryonen finde [2]). In der That, eine schwer zu begreifende Behauptung, die im höchsten Grade unwahrscheinlich wird, da man ihr nicht nur die zum Theil höchsten Autoritäten in der Anatomie, einen *Albin* [3]), *Wrisberg* [4]), *Hunter* [5]), *Sandifort* [6]), *Lobstein* [7]), *Emmert* [8]),

---

1) *Meckels* Beitr. z. vergl. Anat. Bd. 1. Hft. 1. No. V.

2) Salzb. med. Zeitung Jahrg. 1814.

3) Annot. acad. L. I. c. 19.

4) De struct. embryon. Gotting. 1764.

5) Anat. Beschreibung des schwangern Uterus. Uebersetzt von *Froriep*. 1802.

6) Observ. anat. path. L. III. c. 6.

7) Essai sur la nutrition du foetus. Strasbourg 1802. §. 40.

8) *Reil's* Archiv. Bd. 10.

Palletta [1]), welche sie vor *Osiander* bei völlig wohlgebildeten Embryonen sahen, entgegensetzen kann,

1) Della vescichetta ombelicale da *G. B. Palletta* in Memorie dell istituto nazionale italiano. Tom. II. part. 2. Bologna, 1808. p. 373. Da dieser Aufsatz, wenn er gleich manches Falsche enthält, doch in mehr als einer Hinsicht interessant, aber in einer seltnen und gröfstentheils andern Gegenständen gewidmeten Zeitschrift enthalten ist, so mag sein Inhalt vollständig ausgezogen in einer Note hier stehen.

Ich benutzte, sagt *Palletta*, die Gelegenheit, in deren Besitz ich mich befinde, um Untersuchungen über diese räthselhafte Blase anzustellen. Einige der untersuchten Embryonen waren aus den Leichen schwangerer, zufällig verstorbener Weiber genommen, andre mit unverletzten Hüllen abgegangen. Bei höchst unvollkommnen Embryonen mit länglichem, platten Kopfe, kaum merklicher Mundspalte und extremitätenlosem Körper fehlt die Haut, welche an der Wirbelsäule deutlich ist, vom Brustbein bis zu der Schamgegend durchaus, an ihrer Stelle bekleidet hier eine sehr dünne Membran die Eingeweide, und läfst die Windungen der in dieser Periode fast noch ganz schleimigen Gedärme hindurchschimmern. Bei Embryonen von 30 — 50 Tagen nach der Empfängnifs ist der Unterleib schildförmig erhaben, und von der, die Eingeweide bedeckenden Haut bekleidet. Die Nabelöffnung, durch welche die Gedärme vorliegen, ist bald weiter, bald enger. Die Nabelblase des zarten Embryo ist immer von einem dünnen Fortsatze des Bauchfelles bedeckt, beim reifern Fötus erstreckt sich die allgemeine Bedeckung, d. h. die Haut, über sie, bis zum Rande des Nabelstranges.

Dieser nimmt im Allgemeinen den obern Theil der Blase ein, und die Därme dringen zwischen der Nabelvene und linken Nabelpulsader zur Blase, die Leber ist gewöhnlich sehr grofs, nimmt beide Hypochondrien ein, und reicht bis zum Nabel herab, bildet auch bisweilen die stärkste Hervorragung des Unterleibes. Hinter ihr, gegen die Wirbelsäule, liegt der leere Magen, mit einer Oeffnung nach oben, mit der andern nach unten, dem grofsen Bogen nach der linken, dem kleinen nach der rechten Seite gewandt.

Von der untern Oeffnung steigt der Zwölffingerdarm, den obern Lendenwirbel berührend, herab, wendet sich dann nach der linken Seite, und tritt dann durch den Nabelring hervor.

fondern auch ich ſie bei wenigſtens zwanzig völlig normal gebildeten Embryonen aus den frühern Schwangerſchaftsperioden auf das deutlichſte ſahe.

Aufserhalb des Unterleibes liegt auch der übrige Dünndarm und der gröfste Theil des dicken Darmes. Nur der letzte Theil von dieſem tritt zurück, und ſteigt auf dem Heiligbeine zum After herab. Dicker und dünner Darm haben völlig gleiche Weite und der ganze Darmkanal wird durch dieſelbe Membran, das Gekröſe, befeſtigt, welches unmittelbar unter dem Magen von der Wirbelſaule abgeht. Meiſtens findet ſich jetzt noch keine Spur von Milz und Netz. Die Bruſt iſt ſehr eng, die weifsen Lungen ſind in Lappen und Läppchen abgetheilt, die alle von einem äuſserſt zarten und durchſichtigen Schleimgewebe umgeben ſind.

Das Nabelbläschen iſt jetzt bisweilen äuſserſt groſs, während vom Unterleibe faſt keine Spur vorhanden iſt, ſo daſs es deſſen Stelle vertritt, und die Gedärme nebſt dem Gekröſe, bloſs von einer ſehr dünnen Membran bedeckt, einſchlieſst. Unter ſeinem mittlern Theile verlaufen immer, in eine zarte Gallert eingeſenkt, die beiden Nabelpulsadern.

Das Nabelbläschen nimmt daher verſchiedne Geſtalten an, indem es zuerſt nackt iſt, die Därme oder einige Eingeweide enthält, ſo daſs Haut und Muskeln fehlen, dann ſich mit Haut bedeckt, wo ſich dann ein Weg durch die Bauchmuskeln bildet, der einen Bruch darſtellt, endlich ſich weiter ausdehnt, und als groſse Blaſe zwiſchen den Nabelgefäſsen erſcheint.

Aus dem bisher über den Zuſtand der Nabelgegend beim Embryo Geſagten ergiebt ſich deutlich, daſs die beſchriebene Bildung nicht zufällig oder monſtrös iſt, weil ſie bei allen Embryonen bis in den dritten Schwangerſchaftsmonat vorkommt. Auch kann ſie theils deshalb, theils, weil die Embryonen, wo ſie beobachtet wurde, ohne die geringſte Verletzung abgegangen waren, nicht für krankhaft gehalten werden. Jene Nabelöffnung iſt alſo durchaus regelmäſsig beim frühen Embryo, durch ſie tritt regelmäſsig das Bauchfell hervor, und umhüllt den vorliegenden Darm und meiſtens auch einige Eingeweide.

Dieſe Bildung iſt der, welche einige berühmte Männer beim Hühnchen beobachteten, nicht unähnlich.

Aus den Beobachtungen von *Malpighi*, *Haller* und meinen eignen über das Hühnchen (welche der Verf. genau a

Auch kann man noch bemerken, dafs *Jörg* [1]) und *Fleifchmann* [2]), nachdem *Ofiander* diefe Meinung

führt) fcheint mit grofser Wahrfcheinlichkeit zu folgen, dafs die Eingeweide der drei grofsen Höhlen fich nach und nach bilden, und, fo zu fagen, nackt entwickeln, dafs fie, wenn fie einen gewiffen Grad von Feftigkeit erlangt haben, fich mit Knorpeln, Fleifch und Haut bedecken, die des Unterleibes zuletzt von Muskeln und Haut umgeben werden, weil fie fich am langfamften ausbilden, dafs fie, ehe fie an der vordern Fläche bedeckt werden, vor der Höhle liegen, in welche fie in dem Maafse fchlüpfen, als fich die Bedeckungen bilden, und dafs endlich der Bauchfellfack, welcher eine merkliche Verlängerung durch die Nabelöffnung bildet, zuletzt in die Höhle zurücktritt, und fich verengt.

Diefe Thatfachen führen zur Erklärung von urfprünglichen Mifsbildungen, die an diefer Stelle nicht felten vorkommen. Es ift jetzt allgemein bekannt, dafs beim männlichen Fötus die beiden Leiftenfortfätze des Bauchfelles anfänglich nach oben gegen die Nieren, in die Unterleibshöhle gewandt find, ungefähr einen Monat vor der Geburt aber mit den Hoden, welche fie tragen, in den Hodenfack herabfteigen, und dafs dadurch die angebornen Leiftenbrüche entftehen, wenn die Oeffnungen diefer Fortfätze fich nicht verfchliefsen oder verengen. Aehnliche, aber immer nur in der Leiftengegend befindliche Fortfätze hat auch der weibliche Fötus. Eben fo nun findet fich in beiden Gefchlechtern von den früheften Perioden an ein eigner Nabelfortfatz des Bauchfelles, der die in ihm enthaltnen Eingeweide umgiebt. Zieht fich nun diefer nicht, wie Regel ift, mit den in ihm enthaltnen Eingeweiden in die Unterleibshöhle zurück, fchnürt fich der Nabelring nicht zufammen, fo wird jener Fortfatz ein Bruch, der defto gefährlicher ift, wenn der Bauchfellfortfatz nicht von Muskeln und Haut bedeckt ift.

In der That kann man zwei Arten von Exomphalus annehmen, den, wo die vorliegenden Theile bedeckt, und den, wo fie nackt, und nur vom Bauchfell bedeckt find, die beide in dem Mangel des Zurücktretens des Bauchfelles in den Unterleib und der Entwicklung der Bedeckungen deffelben begründet find.

1) Ueber die Zeugung.
2) A. a. O. §. 26.

vorgetragen hatte, die Anwesenheit der Nabelblase bei allen Embryonen bestätigt haben.

Bis also *Osiander* nicht näher nachweist, dass sich alle übrigen Beobachter geirrt haben, wird es erlaubt seyn, den von ihm aufgestellten Satz höchstens als das Resultat der Untersuchung solcher Eier anzusehen, bei welchen entweder das Nabelbläschen zu früh verschwunden, oder aus andern Gründen zu schwer aufzufinden war. Die angeführte Behauptung von *Osiander* dürfte auf den ersten Anblick dadurch noch mehr Schein gewinnen, dass auch der treffliche *Döllinger* seine Meinung theilte [1]), und *Samuel* die Anwesenheit derselben bei den *Wiederkäuern* läugnet [2]). Allein theils scheint *Döllinger* selbst später von dieser Meinung abgegangen zu seyn [3]), theils ist die *Samuel'sche* Behauptung, wie ich mich durch vielfältige und sehr genaue Untersuchungen, deren Resultate ich grösstentheils noch aufgestellt aufbewahre, überzeugt habe, nicht richtig. Seiner Meinung nach hat man das innere Blatt des Chorion bei den Wiederkäuern für die Darmblase gehalten, allein beide sind von einander verschieden. Auch ist Herr *Emmert* nicht der einzige, welcher die Darmblase bei den Wiederkäuern gesehen hat [4]), denn lange vorher hatte ich sie gleichfalls bei meinen Untersuchungen früher Embryonen gefunden, und späterhin auch abgebildet [5]).

Der zweite Punkt, der Zusammenhang der Nabelblase mit dem Darmkanal, ist schwieriger auszumitteln. Es giebt hier mehrere Fragen zu beantworten,

---

1) *Samuel* de ovorum mammal. velamentis. Wirceb. 1816. p. 82.

2) Ebend. S. 30. u. 61.

3) Dieses Archiv Bd. 2. S. 401.

4) *Samuel* a. a. S. 61.

5) *Muller* de genitalium evolutione. Hal. 1815.

namentlich 1) *ob* überhaupt ein Zuſammenhang Statt findet, ferner 2) auf welche *Art* derſelbe vermittelt wird, und 3) an welcher *Stelle* er Statt findet?

Daſs wirklich ein Zuſammenhang zwiſchen dem Darmkanal und der Nabelblaſe Statt finde, läſst ſich wohl kaum bezweifeln, da nach vielen, ſehr vorzüglichen Beobachtern, namentlich *Albin*, *Wrisberg*, *Sandifort*, *Hunter*, *Lobſtein*, *Kieſer* ein Faden vom Darmkanal zu der Nabelblaſe und der ihr völlig entſprechenden Tunica erythroides der Säugthiere verläuft, den auch ich jedesmal, wenn der Embryo in der gehörigen Periode unterſucht wurde, deutlich gefunden habe.

Nur die Bedeutung dieſes Fadens iſt nicht völlig beſtimmt. Gewiſs iſt, daſs er Gefäſse, namentlich eine Arterie und eine Vene, enthält, daſs jene aus den Gekrösarterien entſpringt, dieſe ſich in die Pfortader einſenkt, daſs es mithin die *Nabelgekrösgefäſse* (Vaſa omphalo-meſenterica) ſind, die ſich auf der Nabelblaſe verbreiten.

Dies haben für den menſchlichen Embryo hinlänglich die Unterſuchungen von *Albin*, *Wrisberg*, *Hunter*, *Lobſtein*, *Chauſſier*, *Kieſer* und mir dargethan.

Dieſe Gefäſse aber vermitteln nicht geradezu einen Zuſammenhang der Nabelblaſe mit dem Darmkanal, wenn gleich ſchon die Verbindung der Gefäſse beider Theile hinreichen könnte, um jene Ortsveränderung, die Entfernung des Darms von der Wirbelſäule hervorzubringen, ſobald durch die Verlängerung des Nabelſtranges die Blaſe vom Darm entfernt wird, und dadurch die Gefäſse, mithin das Gekröſe und der Darm angeſpannt werden, ehe Zerreiſsung derſelben erfolgt.

Auſser dieſen Gefäſsen aber giebt es noch einen Theil, welcher einen unmittelbaren Zuſammenhang zwiſchen der Nabelblaſe und dem Darme vermittelt, deſſen Bedeutung beſonders ſtreitig iſt.

Hier nämlich fragt es sich zuerst, ob dieser Theil blofses Zellgewebe, oder ein Fortsatz des, den Darmkanal bekleidenden Bauchfelles, oder der ganzen Substanz des Darmkanals selbst ist, ob also anfänglich eine Continuität der Substanz der Nabelblase und des Darmkanals Statt findet, oder beide nur äuserlich an einander geheftet sind?

Albin, *Wrisberg*, *Sandifort*, *Lobstein* haben hierüber nichts bestimmtes geäufsert, sondern sich blofs auf die Gefäfse in diesem Strange beschränkt.

Dagegen nimmt *Oken* eine anfängliche Vereinigung der Höhlen der Nabelblase und des Darmkanals als erwiesen an; während andre, namentlich *Emmert* [1]) und neuerlich *Fleischmann* [2]) den, aufser den Nabelgekrösgefäfsen vorhandnen Faden für einen blofsen Fortsatz des Bauchfells halten.

Ich selbst bin sehr zu der Annahme der Meinung geneigt, dafs sich wirklich in frühern Perioden Continuität der Höhlen findet, Darmkanal und Nabelblase in der That anfänglich ein und dasselbe Organ sind.

Die Gründe für diese Meinung sind vorzüglich folgende:

1) die Analogie mit dem Vogelembryo;

2) der Umstand, dafs *Hunter* [3]) mehrmals in dem Faden, welcher sich von der Nabelblase in den Nabelstrang gegen den Embryo erstreckt, dieselbe Flüssigkeit als in dieser fand, und sie hin und her drücken konnte;

3) das beim reifen Fötus nicht seltne Vorkommen offner Gänge, welche vom Darmkanal zur vordern Fläche

1) *Reil's* Archiv Bd. 10.

2) Leichenöffnungen. 1815.

3) Anat. des schwangern Uterus S. 63.

Fläche des Unterleibes verlaufen, von den Nabelgekrösgefäfsen begleitet sind, und sich hier entweder, gewöhnlich offen, oder in eine, in Hinsicht auf Lage und Structur mit der Nabelblase übereinkommende Anschwellung endigen. Höchst wahrscheinlich würde auch in den meisten Fällen dieser Art, wo sich der Darmkanal unmittelbar oder durch einen Gang an der vordern Fläche des Unterleibes öffnet, ein solcher Uebergang in eine Blase, die schwerlich für etwas anders als die Nabelblase gehalten werden kann, gefunden werden, wenn man die Nabelschnur und Nachgeburt überhaupt immer gehörig untersuchte.

Dieser Grund hat desto mehr Gewicht, wenn man erwägt, dafs diese Gänge, einen einzigen ausgenommen, in allen mir bekannten Fällen, von derselben Stelle des Darmkanals entstanden, wo sich bei den Vögeln der Dottergang anheftet, *vom untern Theile des dünnen Darmes.*

Ich gestehe, dafs mir diese Argumente hinreichend scheinen, um die angegebene Ansicht im hohen Grade *wahrscheinlich* zu machen, und den Grad von Ueberzeugung zu gewähren, welchen man über einen Gegenstand, welcher wegen der Kleinheit und Zartheit der Theile, und der seltnen Gelegenheit, ihn gehörig zu beobachten, vielleicht nie völlig ins Reine gebracht werden wird, haben kann.

Alles, was die Gegner dieser Meinung bis jetzt gethan haben, ist auch nur die Nachweisung, dafs man diese Continuität der Höhlen noch nicht mit Gewifsheit gesehen hat, und dafs manche für sie angeführte Argumente nicht stringent sind, was dann natürlich nur die trifft, welche sich solcher Argumente bedient haben.

Keinesweges aber haben sie bewiesen, dafs in allen Fällen, wo ihnen der von der Nabelblase zum Darm-

kanal gehende Fortſatz ſolide ſchien, er nicht doch wirklich vielleicht hohl war, ein Beweis, den ſie offenbar führen müſſen, ehe ſie aus dieſem Grunde die frühere Exiſtenz eines Nabelblaſenganges verwerfen wollen, und noch weit weniger haben ſie bewieſen, daſs nicht in einer frühern Periode der ſpäter (was niemand läugnet) ſolide Faden wirklich hohl geweſen ſey.

Fleiſchmann geht alſo wohl zu weit, wenn er, aus keinem andern Grunde, als weil *Emmert* den Fortſatz nie hohl gefunden zu haben ſagt, behauptet, aus dem Umſtande, daſs ich bei einem Embryo ein Divertikel gefunden, von welchem ein von den Nabelgekrösgefäſsen verſchiedner Faden in den Nabelſtrang lief, daſs bei einem faſt reifen Fötus ſich ein offner Gang vom Krummdarm bis zum Nabel erſtreckte, und aus mehrern Beobachtungen von Fäden im Nabelſtrange folge:

„daſs der Zwiſchenkörper zwiſchen Nabelblaſe und „Darm kein hohler, kanalartiger, ſondern vielmehr „ein ſolider ſey, und ſich mithin die Exiſtenz eines „Nabelblaſenkanals nicht bewähre [1]).“

Beinahe eben ſo gut könnte man behaupten, daſs, weil der Erwachſene eine offne Pupille hat, ſie bis zum ſiebenten Monat nicht durch die Pupillarmembran verſchloſſen ſey und überhaupt die Anweſenheit jeder Fötusdifferenz läugnen, weil man ſie noch nicht geſehen hat!

Fleiſchmann geht ſogar ſo weit, zu läugnen, daſs der merkwürdige *Tiedemanniſche* Fall, wo bei einem reifen Fötus ein offner Gang vom Krummdarm zum Nabel ging und ſich in eine weite Blaſe endigte, auf welcher ſich die, jenen begleitenden Nabelgekrös-

1) A. a. O. S. 21.

gefäfse verbreiteten, nichts zu Vergröfserung der Wahrfcheinlichkeit jener Meinung beitrage, weil diefe Bildung nichts als ein gewöhnliches Divertikel mit fchmalem, langen Halfe und angefchwollnem Körper fey.

Die *Hunter*'fchen Beobachtungen, welche ich eben anführte, find offenbar äufserft wichtig, indem fie der Meinung, dafs ein offner Kanal von der Nabelblafe zum Darmkanal verlaufe, einen fehr hohen Grad von Wahrfcheinlichkeit geben. Ich wundre mich daher, dafs *Fleifchmann* gerade diefe Beobachtungen ganz aufser Acht läfst, um fo mehr, da er *Hunter* als Autorität für die Anwefenheit der Nabelgekrösgefäfse anführt [1]).

Dies ift defto auffallender, da *Fleifchmann*, wenn er auch vielleicht *Hunters* Werke felbft nicht zur Hand hatte, die *Hunter*'fche Stelle in meiner pathologifchen Anatomie, die er, wie fich aus feinem Aufsätze ergiebt, vor Augen hatte, finden konnte [2]).

Hier hatte ich fie fchon vor geraumer Zeit angeführt und auf diefe Beobachtungen grofsentheils die Annahme jenes Kanals gegründet, fo dafs es mir alfo wieder unbegreiflich ift, wie *Fleifchmann* behaupten kann, dafs ich die Zufammenfetzung des zwifchen Darm und Nabelblafe liegenden Fadens aus einem Kanal und Blutgefäfsen nur auf die vorher angeführten Beobachtungen ftütze, indem ich ausdrücklich bemerke, dafs *Hunter* den Kanal gefehen habe [3]).

Auf diefen Grund lege ich übrigens jetzt ein defto gröfseres Gewicht, da ich kürzlich eine fehr ähnliche Beobachtung felbft gemacht habe. Bei einem ungefähr fünf Linien langen menfchlichen Embryo nämlich liegt

1) A. a. O. S. 18.

2) Bd. 1. S. 564.

3) Ebend. S. 565.

die Nabelblaſe deutlich zwiſchen dem Amnion und der Allantois. Von ihr aus geht ein ſehr deutlicher, mit ihr ſichtbar ein Continuum bildender Gang, der völlig dieſelbe gelbliche Farbe als ſie hat, ab, endigt ſich aber im Nabelſtrange in einen ſehr feinen Faden, der gegen den Embryo hin wieder anſchwillt und ſich an den Darmkanal deſſelben da heftet, wo dieſer ſich unter einem ſpitzen Winkel von oben nach unten umbiegt.

Hätte der Embryo nicht ſchon ſo lange im Weingeiſt gelegen, ſo würde höchſt wahrſcheinlich ſich die Flüſſigkeit in Kanal und Blaſe, wie in den *Hunter*'ſchen Fällen, verſchiebbar gezeigt und dadurch die Continuität beider noch beſtimmter erwieſen haben.

Dieſe und die *Hunter*'ſchen Beobachtungen werden hoffentlich beweiſen, daſs keine ſehr groſse Kühnheit zu der Annahme gehört, daſs der Faden ein Ueberbleibſel eines Kanals ſey und daſs man die Verbindung der Nabelblaſe und des Darmkanals nicht bloſs aus der Nachbarſchaft beider erſchlieſst. Es iſt aus den oben angeführten Gründen vielleicht noch lange unmöglich, die reine anatomiſche Wahrnehmung jenes Zuſammenhanges darzuſtellen, ohne daſs deshalb die hohe *Wahrſcheinlichkeit* deſſelben, welche, man ſage, was man wolle, entſtelle den Gegenſtand, wie ſehr man wolle, aus einer Menge von Thatſachen hervorgeht, von vorurtheilsfreien, gründlichen und mit der Lage der Sache hinlänglich bekannten Unterſuchern ernſtlich noch lange geläugnet werden könne. Uebrigens wäre es am Ende völlig gleichgültig, ob jener Anhang hohl oder ſolide wäre, da er darum nicht weniger den Zuſammenhang von Darm und Nabelblaſe vermittelnd und als Theil von beiden erſcheinen würde. Bekanntlich giebt *Léveillé* ſogar den Dottergang der Vögel für ſolide aus, die Höhle des Darms wird bei den *Wanzen* (*Treviranus* Ann. der

Wetter. Geſellſch. Bd. 1. S. 175.) das ganze Leben hindurch von ſoliden Stellen unterbrochen und hundert Erſcheinungen beweiſen die Anweſenheit von *Wegen*, wo ſich keine *offnen Gänge* darthun laſſen.

Auf dieſelbe Weiſe ſtellt auch *Fleiſchmann* die Beobachtung des bis zum Nabelſtrange in Begleitung der Nabelgekrösgefäſse offen verlaufenden Ganges, welche ich ſelbſt ſahe und früher beſchrieb, *als einen einzelnen Fall* hin, da doch gerade *das nicht ganz ſeltne Vorkommen dieſer Abweichung, auf welches ich, ſowohl in meiner pathologiſchen Anatomie* [1]), *als früher* [2]) *aufmerkſam machte und mich deſſelben als eines Grundes für die Exiſtenz einer ehemals Statt findenden Communication bediente, beachtenswerth iſt.*

Den erſten Grund, welchen man von der Analogie mit den Vögeln entlehnt, glaubt *Fleiſchmann* durch die Wiederholung der *Emmert*'ſchen Behauptung, daſs der Dottergang der Vögel ſich erſt nach dem Darmkanal bilde, völlig zu widerlegen; allein ich darf in dieſer Hinſicht ſowohl auf *Wolff* de formatione inteſtinorum und meine Vorrede zu der Ueberſetzung derſelben, worin ich dieſe und die übrigen Einwürfe von *Emmert* beleuchtet habe, als endlich auf eigne Unterſuchung der Entwicklung des bebrüteten Hühnchens verweiſen. Ich zweifle nicht, daſs man dann, wie *Wolff* und ich finden wird, daſs der Zuſammenhang zwiſchen Dotter und Darm ſich nicht erſt ſpäter bildet, ſondern vom erſten Entſtehen an Statt findet, und ſich im Gegentheil allmählich *vermindert*.

Statt daſs uns alſo hier die Analogie *verlieſse*, erſcheint ſie vielmehr als völlig treue Führerinn, indem wir

1) Bd. 1. S. 578 ff.

2) In *Reil's* Archiv Bd. 9. H. 3.

beim Säugthier und dem Vogel den Zuſammenhang zwiſchen Dotter, Nabelblaſe und Darm in dem Maaſse ſtärker und deutlicher finden, als der Embryo jünger iſt.

Ohne die übrigen Gründe würde ich mich übrigens dieſer Analogie nicht mit Vertrauen bedient und, bloſs auf ſie geſtützt, einen Nabelblaſenkanal angenommen haben.

Wie übrigens der Umſtand, daſs einige (nicht *alle*) Reptilien einen Dotter, aber keinen Dottergang haben, nicht beweiſe, daſs da, wo dieſer ſich findet, der Darm kanalartig vom Dotterſack aus ſich entwickelt [1]), brauche ich um ſo weniger zu bemerken, da ich ſelbſt eine ſolche Entwicklung nicht annehme.

Die Schwäche eines andern Grundes gegen die Annahme einer frühern Einheit der Nabelblaſe und des Darmkanals, die Verſchiedenheit der Structur der Nabelblaſe und des Darmkanals, habe ich gleichfalls ſchon an einem andern Orte erwieſen [2]).

Wenn *Fleiſchmann* endlich der Meinung iſt, daſs das Vorliegen der Därme nothwendig erwieſen ſeyn müſſe, damit die Meinung, daſs Darm und Nabelblaſe früher in einem ſogenannten organiſchen Zuſammenhange ſtehen, gegründet ſeyn könne [3]), ſo brauche ich wohl kaum zu bemerken, daſs dieſe Bedingung hierauf durchaus gar keinen Einfluſs hat, indem natürlich der Darmkanal nie aus der Unterleibshöhle vorzuragen braucht, und doch ſehr wohl mit der Nabelblaſe verbunden ſeyn könnte. Dieſer Einwurf iſt zwar eigent-

1) *Fleiſchmann* A. a. O. S. 22.

2) Vorrede zur Ueberſetzung von *Wolff* über die Bildung des Darmkanals.

3) S. 25.

lich gegen die *Oken*'sche Meinung, dafs der Darmkanal von der Nabelblafe aus in den Unterleib hineinwachfe, gerichtet; allein, da *Fleifchmann* ihn da macht, wo er einen Theil meiner Anficht der Bildungsweife unterfucht und glaubt, dafs diefe fich auf diefe *Oken*'fche Anficht ftützt, fo mufste ich ihn auch hier berückfichtigen.

Leid thut es mir, bei diefer Gelegenheit bemerken zu müffen, dafs *Fleifchmann*, den ich als fleifsigen und eifrigen Anatomen und befonders darum fehr hochfchätze, weil er die wahre Richtung der Anatomie zu würdigen weifs, und zu einer wiffenfchaftlichen Bearbeitung derfelben glücklich beiträgt, die eigentliche Lage des Streits über die Bildungsgefchichte des Darmkanals wenigftens für den, welcher nicht felbft im Befitz aller Actenftücke ift, nicht ganz deutlich dargeftellt hat. Meine Anficht von der Bildung des Darmkanals, und namentlich dem Zufammenhange zwifchen ihm und der Nabelblafe ftützt fich fo durchaus gar nicht auf *Okens* und *Kiefers* Meinung über den Urfprung des Darmkanals aus der Nabelblafe [1]) dafs ich mich vielmehr vielfach gegen die, beiden eigenthümliche Anficht mit Gründen erklärt habe [2]), welche bis jetzt noch nicht widerlegt worden find.

Meine Anficht von der Bildung des Darmkanals ift, nach *Wolffs* und *meinen* Unterfuchungen am bebrüteten Hühnchen, die, dafs anfänglich der Dotter in der ganzen Länge an der vordern Fläche der Carina aufliegt, wo demnach von keinem Darmkanal die Rede feyn kann. Diefer entfteht erft, wenn aus der vordern Fläche der Wirbel-

1) *Fleifchmanns* Leichenöffnungen. 1815. S. 12—16.

2) Ueber die Divertikel. *Reils* Archiv Bd. 9. etc., und vorzüglich in der Vorrede zur Ueberfetzung von *Wolffs* Bildungsgefchichte des Darmkanals. Halle 1812.

säule zwei neben einander liegende Längenplatten hervorwachsen, die aber anfangs noch in ihrer ganzen Länge in den Dotterſack übergehen und ſich erſt allmählich in einen Kanal verwandeln. Dieſe Anſicht iſt alſo der *Oken*'ſchen völlig entgegengeſetzt, indem nach der erſten der Darm von der Wirbelſäule aus wächſt. Meine Meinung über die Entſtehung und Bedeutung des Darmanhangs iſt völlig unabhängig von der einen oder der andern Angabe und gründet ſich auf ganz andre Thatſachen, welche ich theils ſchon anderswo zuſammengeſtellt habe, theils unten noch angeben werde.

Aus dem Geſagten ergiebt ſich, wo ich nicht ſehr irre, ſo viel mit Gewiſsheit, daſs durch die eben beleuchteten Einwürfe gegen die Höhlencommunication der Nabelblaſe und des Darmkanals der Mangel derſelben durchaus nicht mit Beſtimmtheit erwieſen und die hohe Wahrſcheinlichkeit derſelben auf keine Weiſe gemindert iſt.

Es fragt ſich nun ferner, an welcher Stelle der Zuſammenhang des Darmkanals, er ſey welcher Art er wolle, Statt findet?

Hierüber ſind die Meinungen getheilt.

Oken behauptete und behauptet noch jetzt, daſs der Blinddarm das Ueberbleibſel der Verbindung des Darmkanals mit der Nabelblaſe ſey. Seiner Meinung nach geht anfänglich von der Nabelblaſe nach oben und nach unten eine kanalförmige Verlängerung ab, von welcher jene zum Magendarm, dieſe zum Afterdarm wird. Indem die Nabelblaſe vom Körper des Embryo wegrückt, entſteht zwiſchen ihr und dem Darmkanal eine längliche, halsförmige Verengerung. Dieſe verengte Stelle wird Blinddarm, indem ſich an ihrem Ende die Nabelblaſe endlich abtrennt und der Darm eben dadurch verſchloſſen wird.“

Ungeachtet ich, nach dem Vorigen, sehr zu der Annahme geneigt bin, dafs wirklich in frühen Perioden Continuität der Höhlen zwischen Nabelblase und Darmkanal Statt findet, so bezweifle ich doch sehr, dafs dieser Zusammenhang auf diese Weise und an der Stelle geschieht, welche *Oken* annimmt.

Das Hineinwachsen zweier Kanäle von der Nabelblase aus hat keine Erfahrung für, mehrere eben angegebene völlig gegen sich.

Dafs der Zusammenhang an der von *Oken* angegebenen Stelle Statt finde, und der Blinddarm ein *nothwendiges* Ueberbleibsel der ehemaligen Verbindung sey, welches durch Zerren entstehe, ist gleichfalls aus mehrern Gründen unwahrscheinlich.

1) Ein *nothwendiges* Ueberbleibsel kann er nicht seyn, indem sonst alle mit einer Nabelblase versehenen Thiere einen Blinddarm haben müfsten, und dieser nur bei solchen vorkommen könnte, die mit einer Nabelblase versehen sind. Allein der *Igel* und *Maulwurf* haben eine beträchtliche, lange bestehende Nabelblase und keinen Blinddarm; mehrere *Nager*, namentlich z. B. das *Kaninchen*, das *Meerschweinchen*, keine wahre Nabelblase und einen sehr langen Blinddarm. Hieraus ergiebt sich also mit vieler Wahrscheinlichkeit, dafs der Blinddarm nicht auf die von *Oken* angegebene Weise entsteht, die überdies schon das sehr Mechanische der Erklärungsart gegen sich hat. Diesen Grund wird *Oken* hoffentlich nicht durch seine Aeufserung „*in einem Säugthiere fehle der Blinddarm nicht, weil er nicht ellenlang sey*“ [1]) im Voraus entkräftet glauben, da es ihm schwer fallen möchte, für die oben angeführten und mehrere andere Säugthiere auch nur einen Blinddarm von der Länge $\frac{1}{100}$ Linie nachzuweisen.

1) Jenaer Lit. Zeit. a. a. O. S. 207.

2) Die Analogie mit den Vögeln macht es höchst unwahrscheinlich, dafs der Anfang des Grimmdarms die Verbindungsstelle zwischen Darm und Nabelblase sey und der Blinddarm auf diese Weise entstehe, indem sich der Dottergang bei diesen in den Krummdarm senkt, wo sich auch bei den meisten das ganze Leben hindurch die Spur dieser Verbindung in einem kleinen Höcker erhält, welcher sich aufser den, meistens doppelten Blinddärmen der Vögel findet. Es ist also der Analogie nach sehr viel wahrscheinlicher, dafs, da sich hier Blinddärme finden, die bestimmt nicht auf die angegebene Weise entstehen, auch der Blinddarm der Säugthiere nicht auf die von *Oken* angenommene Art entstehen werde. Ein Grund, der mir nicht ohne Gewicht scheint, den aber Herr *Oken* völlig zu entkräften gesucht hat, indem er jenen, am Krummdarm befindlichen Fortsatz, der offenbar von der ehemaligen Insertion des Dotterganges herrührt, für *den Blinddarm*, die Blinddärme dagegen für *Hörner der Harnblase* erklärt und behauptet, dafs es nie mehr als einen Blinddarm gebe [1]). Ein wenigstens sehr gewagter Versuch, eine verlorne Sache zu retten, gegen den ich folgendes einwenden möchte:

a) Der Krummdarmanhang der Vögel verhält sich in keiner Hinsicht wie der Blinddarm der Säugthiere.

a. Bei diesen ist der Blinddarm immer das wahre Ende des Grimmdarms, er ist eine, über den dünnen Darm hinausreichende Verlängerung desselben, dieser ist mehr oder weniger deutlich in den Grimmdarm geschoben. Der Grimm- und Dünndarm sind deutlich durch mehr als eine Bedingung von einander verschieden.

Dagegen geht der oberhalb des Anhangs befindliche Theil des Darmkanals bei den Vögeln in den untern,

1) Zoologie 1815. S. 9. 10.

ohne Unterbrechung und Unterfchied der Structur fort, der Anhang ift feitlich aufgefetzt, plötzlich viel enger als der übrige Darm. Die bei den Säugthieren zwifchen Grimm- und Dünndarm obwaltenden Verfchiedenheiten finden fich bei den Vögeln vollkommen deutlich an der Stelle, wo fich der gewöhnlich doppelte Blinddarm in den Grimmdarm fenkt.

b. Der Blinddarm der Säugthiere und der Vögel bieten diefelben Abänderungen dar, ftehen mit der Verfchiedenheit der Lebensweife u. f. w. in demfelben Verhältnifs, indem fie bei den Fleifchfreffern fehlen oder fehr kurz find, bei den Omnivoren eine mäfsige Länge haben, bei den von Pflanzen lebenden dagegen beträchtlich lang find. Beide Theile haben alfo höchft wahrfcheinlich diefelbe Function, was fich auch fchon daraus zu ergeben fcheint, dafs beide überall mit Koth gefüllt find. Der Krummdarmanhang der Vögel bietet dagegen durchaus gar keine Verfchiedenheiten diefer Art dar.

c. Bei mehrern Säugthieren findet fich ein doppelter Blinddarm, ungeachtet die Harnblafe nicht vom gewöhnlichen Typus abweicht, bei mehrern Vögeln gleichfalls mit der Harnblafe ein doppelter, fogar ungewöhnlich ftark entwickelter Blinddarm.

Beifpiele erfterer Art geben, aus der Ordnung der *Beutelthiere*, der *Phaskolom* [1]), der *Nager*, der *Kusla* (Lepus pufillus), der *Alpenhafe* (L. alpinus), der *Ogotona* (L. ogotona), wovon der letztere fogar eigentlich drei hat [2]), aus der Ordnung der Zahnlofen der *Ameifenfreffer* (Myrmecophaga), aus der Ordnung der

1) *Cuvier* vergl. Anat. Bd. 3. S. 493. Taf. 17. Fig. 11.

2) *Pallas* novae fpec. e glir. ordine. Erlangae 1778. Tab. IV. B.

Pachydermen der *Daman* (Hyrax capenſis [1]), unter den *Cetaceen* der *Manati* (Manatus auſtralis [2]), wo es überdies ſehr merkwürdig und gegen die *Oken*'ſche Darſtellung ſprechend iſt, daſs ſich beim *Kusla* zugleich an derſelben Stelle als bei den Vögeln ein Anhang findet.

Beiſpiele letzterer Art ſind der *Strauſs* und der *Kaſoar*.

Hieher gehören auch die Fälle von doppeltem *Blinddarm* oder Wurmfortſatz, welche bisweilen als Bildungsabweichung beim *Menſchen* vorkommen.

Unter den angeführten Säugthieren findet ſich aber eines, welches ſehr für *Oken's* Meinung zu ſprechen ſcheinen möchte. Dies iſt der *Daman*. Hier nämlich liegt an der gewöhnlichen Stelle, beim Uebergange des dünnen Darms in den dicken, ein gewöhnlicher, einfacher Blinddarm und unterhalb demſelben finden ſich die doppelten, ungewöhnlichen Blinddärme, welche völlig vogelartig erſcheinen und die *Oken*'ſche Anſicht beſonders inſofern zu beſtätigen ſcheinen, als ſich beim *Daman* die Harnleiter nicht, wie gewöhnlich, in den untern, ſondern in den obern Theil der Harnblaſe einſenken [3]). Es könnte alſo ſcheinen, als wäre hier ein Theil der Harnblaſe, und namentlich der obere, in den Darmkanal gezogen, und die Harnleiter inſerirten ſich in den obern Theil der Harnblaſe, weil der eigentliche obere an der gewöhnlichen Stelle fehlte; allein theils bieten die übrigen angeführten Thiere nicht dieſe Bedingung dar, theils ſpricht gegen dieſe Anſicht immer ſehr der Umſtand, daſs beim *Daman* der dünne Darm wie gewöhnlich in den dicken eingeſchoben iſt, wo-

1) *Pallas* ſpicil. zool. faſc. II. Tab. III. — *Cuvier* Vorl. über vergl. Anat. Bd. 3.

2) *Daubenton* in *Büffons* hiſt. naturelle Tome 13. p. 428.

3) *Pallas* a. a. O. in der Ueberſetzung S. 33.

durch eine Klappe entsteht, wovon bei den Vögeln keine Spur vorhanden ist.

Sehr gern würde ich dennoch *Oken's* Meinung über die Bedeutung und Entstehungsweise des Blinddarms theilen, wenn er bestimmte Thatsachen für dieselbe anführte; allein leider fehlen diese durchaus. Dies wird sich leicht aus einer treuen Darstellung dessen, was er über diesen Punkt sagt, und was er theils *gesehen* hat, theils *vermuthet*, ergeben.

Gesehen hat er 1) bei *Schweinen* den Darmkanal in der Nabelschnur (Beitr. H. 1. S. 77.); als zwei dicht neben einander liegende Kanäle (S. 81.), die unter einem sehr spitzen Winkel in einander übergehen (S. 82.), sich an dieser Uebergangsstelle durch einen Faden mit der Nabelblase verbinden (S. 81.), dass der vordere Kanal, der zum Magen geht, bedeutend länger und weiter als der hintere ist, der zum After geht (S. 77. u. 87.) und dass jetzt sich noch kein Blinddarm findet.

2) In spätern Perioden bei *Hunden*, dass, während der Darmkanal noch zum Theil in der Nabelschnur liegt, also von der Nabelblase getrennt ist, sich schon der Wurmfortsatz findet (H. 2. S. 12.).

3) In die Nabelblase jener Schweinsembryonen hat er Luft eingeblasen, und diese ist aus ihr, längs den vorliegenden Darmstücken, in die Bauchhöhle (H. 1. S. 81.), durchaus aber nicht in den Darmkanal gedrungen (S. 82.).

Vermuthet, *geschlossen* und *behauptet* hat er aus diesen Thatsachen nicht blos, dass der Darmkanal anfangs grossentheils in der Nabelschnur liege, sondern 1) dass er mit der Nabelblase eins sey, von aussen nach innen in die Unterleibshöhle wachse;

2) dass der vordere Kanal bis zum Uebergangswinkel der ganze Dünndarm, der hintere, unter die-

ſem Winkel befindliche, bloſs Dickdarm ſey (H. 1. S. 87.);

3) daſs der Blinddarm ganz ſicher in dem Uebergang der Därme in die Darmblaſe verſchlungen ſey, nirgends anders hinfallen könne, als in die Vereinigung des Magen- und Afterdarms mit der Darmblaſe, nur bei der Lostrennung der Därme von dieſer ſo entſtehen könne, daſs ihr Hals an ihnen bleibt (H. 2. S. 14.);

4) daſs die winklige Inſertion des dünnen Darmes in den dicken nur durch dieſe Organiſation zu begreifen, und ſowohl einer der wichtigſten Belege für die Darmheit der erwähnten Kanäle, als eine der wichtigſten Aufklärungen für die Phyſiologie ſey (H. 1. S. 87.).

Ja, er hat ſogar die Idee, nach welcher ſich auch beim Menſchen die Därme von der Nabelblaſe ablöſen, der Blinddarm und die Grimmdarmklappe entſtehen *müſſen*, durch Worte und Abbildungen auseinander geſetzt (H. 2. S. 85.).

Aus allem ergiebt ſich alſo, daſs *Oken* (wenigſtens nach dem, was er mittheilt) *nicht* geſehen hat, *daſs wirklich der Hals der Darmblaſe zum Blinddarme wird.* Denn, daſs ſeine *Befunde* ſeine *Schlüſſe nicht begründen*, iſt leicht zu beweiſen.

1) Aus der gröſsern Weite des Magendarms folgt nicht, daſs er der *ganze dünne Darm*, der Afterdarm *bloſs* der *dicke* iſt. Damit dieſer Schluſs bündig wäre, müſste der ganze dünne Darm des Embryo *gleichmäſsig weit*, oder wenigſtens der *dicke plötzlich* viel enger als das hintere Ende des dünnen ſeyn. Man kann ſich aber ſehr leicht durch die Unterſuchung junger Embryonen überzeugen, daſs dies nicht der Fall iſt, ſondern ſich der dünne Darm vom Pförtner an allmählich verengt und der Anfang des dicken nicht weiter als das Ende des dünnen iſt. Dieſer Grund fällt alſo weg.

2) Eben so wenig richtig ist die dritte Behauptung. Aus der Lage des Blinddarms in der Nabelschnur folgt zwar *allenfalls* (auch nicht einmal *bestimmt*), dass der Wurmfortsatz nicht in der Bauchhöhle entstanden sey, keinesweges aber, wie *Oken behauptet*, dass seine Entstehung mit der Verbindung zwischen Nabelblase und Darmkanal zusammenhange u. s. w., denn er *kann* sehr wohl in der Nabelschnur *entstehen*, ohne sich auf die *Oken*'sche Weise zu bilden, sondern in der Nabelschnur aus dem Darm *hervorgewachsen* seyn, so gut als eine Menge hohler und solider Theile auf diese Weise aus früher vorhandnen hervorsprossen, namentlich ein Theil der Gliedmasen nach dem andern, die äusern Schamtheile, die rechte Herzkammer aus der linken und — die *Blinddärme* der *Vögel* aus *ihrem Grimmdarm!*

3) Auch die unter 4. zusammengestellten Behauptungen sind völlig falsch. Man begreift aus den Veränderungen der Lage des Darmkanals und den von Herrn *Oken* gesehenen Erscheinungen *nur*, dass ein anfänglich *spitzer Winkel* zu einem *stumpfen* wird und sich *allmählich verliert*, *nicht aber*, dass der *dünne Darm wirklich in den dicken hineinwächst*, hier eine *Klappe* und ein *blinder Fortsatz nothwendig entsteht.* Es würde höchst misslich um die Anatomie aussehen, wenn man alle Bildungserscheinungen auf eine so mechanische Weise erklären wollte, nicht zu bedenken, dass es eine Menge winkliger Einfügungen und Verbindungen giebt, wo noch weit weniger als hier auch nur ein Schein einer solchen Entstehungsweise vorhanden ist. Diese übrigen ähnlichen Bildungen machen es vielmehr, da aus theils einzelnen, theils nachher anzuführenden Gründen es so gut als erwiesen ist, dass die Trennungsstelle zwischen Nabelblase und Darm nicht die von Hrn. *Oken* angegebene, sondern eine ganz andere ist, höchst

wahrſcheinlich, daſs eine ſolche Klappe ohne eine ſolche mechaniſche Veranlaſſung entſtehen kann.

Dazu kommt nun noch 4) daſs Herr *Oken* etwas *nicht* geſehen hat, was andere *geſehen* haben und ſeiner Meinung bedeutend im Wege ſteht. Wäre nämlich dieſe richtig, ſo müſste der Blinddarm als ſolcher offenbar an der Umbiegungsſtelle geſehen worden ſeyn. Dies iſt aber nicht der Fall. *Oken* hat es nie geſehen, andere dagegen, namentlich *Höchſtetter* und *Emmert* (*Reils* Archiv a. a. O. S. 56. 58. 59. 63.) beim Embryo der *Kuh*, des *Schweines*, der *Katze; Fleiſchmann* beim Embryo des *Menſchen* (Leichenöffnungen S. 67.), ich bei den erwähnten, aufserdem beim Embryo aller einländiſchen *Wiederkäuer*, des *Kaninchen*, des *Haſen*, haben beſtändig den Blinddarm an einer ganz andern Stelle, in einiger Entfernung vom Umbiegungswinkel des Magendarms in den Afterdarm an dieſem, und dies zum Theil mit Anweſenheit eines Fadens, der vom Krummdarm abging, geſehen. Einmal müſste man doch wohl, hätte *Oken* Recht, den Wurmfortſatz an der Umbiegungsſtelle geſehen haben! So ſchildert es freilich auch genau *Oken* in ſeiner idealiſchen Darſtellung.

Dieſe Uebereinſtimmung von vier Beobachtern beſtätigt denn wohl unſtreitig die Vermuthung, daſs beim Säugthiere, wie beim Vogel, der Blinddarm erſt allmählig *hervorwachſe*, nicht *hervorgezerrt* werde.

Ungeachtet daher auch *Jörg* (Zeugung S. 287.) nach *Oken* annimmt: „der Umſtand, daſs die Nabelblaſe, ſo lange ſie in Wirkſamkeit iſt, mit dem Darmkanal in Verbindung bleibt, könne und möge zur Bildung des Wurmfortſatzes, der eignen Einfügung des Darmes in den dicken und der Entſtehung der

Grimm-

Grimmdarmklappe beitragen, indem, wenn der gewundne Darm und der Blinddarm die äuſserſte Spitze des in der Nabelſchnur liegenden Darmkanals ausmachen, und beide unter einem ſehr ſpitzen Winkel in einander übergehen, jene eigne Einfügung, zumal, wenn die ſchnelle Entwicklung des Darmkanals in dieſer Zeit zu Hülfe genommen wird, leicht erklärt werden könne, ſo hat doch ſeine Stimme wenig Gewicht, theils, weil auch er keine eigne Beobachtung zu haben ſcheint, theils, weil er von der falſchen Prämiſſe ausgeht, daſs wirklich der Blinddarm die äuſserſte Spitze des vorliegenden Darmes bilde.

Die Behauptung von *Oken*, daſs die winklige Inſertion des dünnen Darmes in den dicken für die Richtigkeit ſeiner Anſicht ſpreche und nur in ihr ihre Erklärung finde, war zu der Zeit, wo er ſie zuerſt aufſtellte, nicht auffallend, daſs er aber noch jetzt, ſeitdem er, um ſeine Sache zu retten, ſich hinter die merkwürdige Behauptung der Identität des Darmanhangs der Vögel mit dem Wurmfortſatze der Säugthiere verſteckt hat, den geringſten Werth auf ſie legt [1]), muſs allerdings einen jeden ein wenig befremden, der weiſs, daſs ſich hier bei den *Vögeln keine Klappe findet.*

Ich glaube daher kaum, daſs durch die neue Wendung, welche *Oken* ſeiner Anſicht gegeben hat, die von ihm gegebene Darſtellung der Bedeutung und Entſtehungsweiſe des Blinddarmes und Wurmfortſatzes wahrſcheinlicher wird als bisher, und finde mich immer mehr zu der Ueberzeugung berechtigt, daſs *beim Menſchen und den Säugthieren die Verbindung der Nabelblaſe mit dem Darmkanal nicht an der von ihm angegebnen Stelle, ſondern an derſelben als bei den Vögeln,*

1) Jenaiſche Zeitung S. 208.

am Krummdarm geſchieht, *eine Meinung*, die ich ſchon ſeit ſieben Jahren öffentlich vorgetragen habe, und für welche mir Gründe zu ſprechen ſcheinen, die wenigſtens bis jetzt noch nicht widerlegt ſind.

Sie ſind vorzüglich folgende:

1) *Die Art und Entwicklung des Darmkanals.* Bei allen frühen menſchlichen und thieriſchen Embryonen, namentlich von *Kühen*, *Schafen*, *Ziegen*, *Schweinen* und *Kaninchen*, welche ich bis jetzt unterſucht habe, gehen die Nabelgekrösgefäſse in einiger Entfernung vom Ende des dünnen Darmes über dieſen weg, und ſind hier ſehr deutlich an ihn geheftet, ehe ſie in den Nabelſtrang treten. Noch bis zum Ende des dritten Monates treten jedesmal bei menſchlichen Embryonen die Nabelgekrösgefäſse an dieſer Stelle über den dünnen Darm weg zum Nabel, etwas ſpäter hängen ſie herab.

In ſehr frühen Perioden, wo ſich noch keine Spur eines Blinddarms findet, biegt ſich gerade an dieſer Stelle der einförmige, nur von oben nach unten enger werdende Darmkanal unter einem ſpitzen Winkel gegen ſich ſelbſt um.

Später, nachdem ſich ſchon der Blinddarm gebildet hat, liegt immer dieſe Umbiegungsſtelle am weiteſten vor der Nabelöffnung vor, der Blinddarm dagegen ſchon bei ſeinem erſten Erſcheinen etwas weiter rückwärts, dem Unterleibe näher. Auch tritt er und der ganze Grimmdarm früher als der dünne Darm in den Unterleib zurück, wenn er gleich anfangs nach vorn gerichtet iſt.

Bei jüngern Embryonen, vorzüglich von Kühen und Schafen, wo man ſehr deutlich einen, anfangs kürzern und weitern, dann längern und dünnern Fortſatz, auſser den Nabelgekrösgefäſsen, vom Darm zur Nabelblaſe verlaufen ſieht, ſitzt dieſer immer gerade auf dem

vorſpringenden Winkel des Darmes und dem Darmrohr überhaupt auf, durchaus nicht ſchräg, wie der Blinddarm, und man ſieht, wie bei allmählichem Abſterben dieſes Theiles und Stumpfwerden des Winkels der obern und untern Darmhälfte ſich, wenn die Entwicklung völlig regelmäſsig iſt, jede Spur dieſes Anſatzes verliert.

Dagegen iſt der Blinddarm immer völlig frei, und erſcheint als ein anfänglich kürzerer, rundlicher, allmählich ſich etwas vergröſsernder Höcker.

2) An derſelben Stelle, wo ſich bei den Vögeln deutlich der Dottergang einmündet, und wo bei ihnen das ganze Leben hindurch ein kürzerer oder längerer Anhang auffitzt, kommen nicht ganz ſelten beim Menſchen und andern Säugthieren Spuren vor, welche auf denſelben Zuſammenhang hindeuten.

Dies ſind a) die zur Nabelöffnung in Begleitung der Nabelgekrösgefäſse verlaufenden Gänge, deren ich oben (S. 16.) erwähnte. Dieſe ſitzen in der That immer gerade hier am Krummdarm, gegen das untere Ende deſſelben, auf. Mehrere Fälle, welche dies beweiſen, habe ich ſchon früher [1]) zuſammengeſtellt. Dieſen kann man noch den von *Tiedemann* [2]) beſchriebnen und abgebildeten, ſo wie einen von *Peake* [3]) beobachteten beifügen.

b) Aufser dieſen Gängen finden ſich an *eben dieſer Stelle* häufiger blinde *Fortſätze* oder *Anhänge* (Divertikeln), welche, den Umſtand ausgenommen, daſs ſie an ihrem freien Ende verſchloſſen ſind, völlig mit ihnen

1) Ueber die Divertikel in Reils Archiv Bd. 9. Pathol. Anat. Bd. 1. S. 567.

2) Anat. der kopfloſen Miſsgeb. Landshut 1813. S. 66. Taf. 4.

3) S. dieſes Archiv Bd. 1. S. 296.

übereinkommen, fofern fie frei in den Darm einmünden, dieſelbe Structur als er haben, und ſehr häufig auf ihnen die Nabelgekrösgefäſse herab verlaufen, bisweilen an ihrem freien Ende herabhängen, ja ſogar an der vordern Unterleibswand befeſtigt ſind, und zugleich genau die regelmäſsigen Darmanhänge der Vögel, welche ganz deutlich nur Ueberbleibſel des Nabelblaſenganges ſind, wiederholen. Den Uebergang von dieſen Divertikeln zu den am Nabel offnen Gängen der erſtern Art macht die Bildung, wo das blindgeendigte Divertikel an den Nabel geheftet war. Ein ſolcher Fall wurde kürzlich von *Francis* beobachtet [1]). Bei einem Manne, der an einer Darmentzündung ſtarb, fand man auſser der dabei gewöhnlichen Veränderung des Darmkanals einen Anhang am *Krummdarm*, der ſich ſo genau an den *Nabel* heftete, daſs die Urſprünglichkeit der Bildungsabweichung nicht verkannt werden konnte.

Sowohl mit jenen Gängen als dieſen Fortſätzen iſt jedesmal ein völlig regelmäſsiger Blinddarm und Wurmfortſatz vorhanden.

3) Dieſe Anhänge des Krummdarms kommen vorzüglich in Verbindung mit andern Bildungsabweichungen vor, die nicht immer derſelben Art ſind. Am häufigſten beſtehen ſie in einer Hemmung auf einer frühern Bildungsſtufe, nicht ganz ſelten aber findet man den Darmanhang und die Nabelgekrösgefäſse da, wo der ganze Körper mehr oder weniger doppelt iſt, vorzüglich, wenn ſich der oben oder unten einfache Darm gerade an dieſer Stelle theilt. Auſserdem kommen ſie auch bei qualitativen, allgemeinen Bildungsabweichungen vor, z. B. bei Inverſion der Bruſt- und Unterleibsorgane.

---

1) Bradley new medical and phyſical journal Vol. I. 1811. p. 113.

Diese Gänge und Fortsätze sind offenbar ihrem Wesen nach eins, und die erstern nur ein höherer Grad von Bildungsabweichung als die letztern. Beide glaube ich aus den angeführten Bedingungen als Beweise ansehen zu dürfen, dass die Verbindung zwischen Nabelblase und Darmkanal an dieser Stelle Statt fand, und sie daher die Producte eines nicht ganz regelmäßig geschehenden Trennungsprocesses beider Theile von einander sind. Sie *erweisen ferner zwar nicht geradezu, machen es aber höchst wahrscheinlich*, dass früher wirklich Höhlenverbindung zwischen Darmkanal und Nabelblase Statt fand, indem sie als mehr oder weniger lange Theile eines, nicht völlig verschlossenen, Ganges erscheinen.

Es ist mir unbegreiflich, wie man die Bedeutung jener, immer an derselben Stelle, wo sich bei den Vögeln der Dottergang einsenkt, vorkommenden, bis zum Nabel nicht selten offnen, in Begleitung der Nabelgekrösgefäße verlaufenden Gänge verkennen kann. Sie sind so wichtig, dass, wenn mir *Oken* nur einige beglaubigte Fälle nachweisen könnte, wo sich der Wurmfortsatz *offen* und *in Verbindung mit den Nabelgekrösgefäßen zum Nabel erstreckte*, ich geneigt seyn könnte, zu erwarten, dass sich die übrigen Unwahrscheinlichkeiten seiner Meinung auch noch ausgleichen lassen möchten.

Für die Richtigkeit dieser Ansicht scheint mir der Umstand zu sprechen, dass, seitdem ich sie vortrug, andre und ich nur bestätigende, keine widersprechenden Thatsachen gefunden haben, und dass einer von denen, welche die Anatomie von der richtigsten Seite auffassen, der treffliche *Tiedemann*, dieser Meinung beigetreten ist [1]).

---

1) Zoologie Bd. 2. Anat. der kopfl. Missgeb. S. 66.

Zwar hat *Emmert* noch kürzlich behauptet, es gebe keinen Höhlenzusammenhang zwischen Darm und Nabelblase [1]), auch das Divertikel sey daher kein Ueberbleibsel und kein Beweis derselben [2]); indessen sagt dies nur, dass bis jetzt dieser Gang nicht mit Bestimmtheit gesehen worden ist: die Nichtexistenz desselben in sehr frühen Perioden ist durchaus nicht erwiesen.

Dass *Okens* Meinung, der zu Folge zwar bestimmt ein Communicationsgang vorhanden ist, der sich aber in den Grimmdarm öffnet und den Blinddarm als Ueberbleibsel zurückläßt, alle die Gründe *gegen* sich hat, welche *für* die angegebne Bedeutung des Divertikels sprechen, habe ich schon bemerkt, und es bleibt mir daher nur noch übrig, *Fleischmanns* Einwürfe gegen meine Ansicht und seine Theorie der Entstehungsweise der Divertikel zu untersuchen.

Die Gründe, welche *Fleischmann* davon hernimmt, dass der Verbindungsgang bis jetzt noch nicht gesehen worden sey [3]), dass die Structur der Nabelblase von der des Darmkanals verschieden sey [4]), dass der Darmkanal vermuthlich anfänglich nicht vorliege [5]), übergehe ich, da sie nicht blos gegen die Bedeutung des Divertikels, sondern die Verbindung des Darmkanals mit der Nabelblase überhaupt gerichtet, und deshalb schon oben [6]) betrachtet worden sind. Nur bei seinem sechsten und siebenten Argument bleibe ich stehen.

Hier sucht er zuerst zu beweisen, dass die Gründe für die Annahme der Bedeutung des Divertikels nicht

---

1) A. a. O. in *Reils* Archiv Bd. 10. S. 71.

2) Salzburger med. chir. Zeit. 1816.

3) A. a. O. S. 16. 17. 18—22.

4) Ebend. S. 18.

5) Ebend. S. 25.

6) S. 18 ff.

erweisend sind [1]). Hierbei muss ich leider wieder bemerken, dass *Fleischmann* sich wieder des wenig erlaubten Mittels bedient, meine Gründe in Hinsicht auf Materie und Form so darzustellen, dass ein Vorurtheil gegen dieselben entsteht. Seiner Darstellung nach habe ich mit apodiktischer Gewissheit behauptet, dass die für meine Meinung angeführten Thatsachen durchaus keine andre Erklärung zulassen. Dieser Schein, den er auf mich zu werfen sucht, oder, vielleicht ohne es zu wollen, wirft, ist mir an andern, die nur im Tone von Gesetzgebern reden, so äusserst verhasst, dass ich mich bei jeder Gelegenheit auf das äusserste vor demselben Fehler gehütet habe. Dies für die Form. Für die Materie gilt, dass *Fleischmann* meine Gründe verstümmelt vorträgt. Diese sind nicht blos 1) ein von der Spitze des Divertikels herabhängender Faden; 2) der Sitz desselben am Krummdarm; 3) das Vorkommen des Divertikels bei Vögeln an der Einmündungsstelle des Dottergangs, sondern ausserdem das Vorkommen eines, bis zur Nabelöffnung in Begleitung der Nabelgekrösgefässe verlaufenden offnen Ganges, der von derselben Stelle entsteht und mit dem Divertikel dieselbe Bedeutung hat, und die *Hunterschen*, von mir zum Theil bestätigten Beobachtungen eines wahren Nabelblasenganges.

Fleischmanns Ansicht von der Entstehungsweise dieser Divertikel selbst endlich ist, dass dieselben Auswüchse für Producte einer zu hohen Thätigkeit der bildenden Kraft zu halten seyen, so dass in der That hier also nur die alte Meinung vorgetragen wird, welche alle die haben, nach deren Urtheil diese Bildungsabweichung zufällig, und nicht, nach der von mir

1) S. 22 — 25.

vorgetragnen Darſtellung, in einer Bildungshemmung begründet iſt.

Neu iſt an ſeiner Darſtellung nur die von ihm gegebne Erklärung, weshalb gerade am Krummdarm die bildende Thätigkeit häufig ſo ungewöhnlich erhöht wird. Das Urſächliche hievon iſt nämlich nach ihm vorzüglich der Umſtand, „daſs hier das Gefäſsſyſtem „ſich mehr frei gegeben iſt, und dem Drange, ſich „nach aufsen fortzuſetzen, ungezügelter, freier fol„gen kann.“ Dieſe gröſsere Freiheit des Gefäſsſyſtems leitet *Fleiſchmann* „aus dem Klappenman„gel, der geringern Dichtigkeit des Gefäſsnetzes, „dem ſchwächern Secretions- und Reſorptionstriebe „her.“ Dazu kommt nach ihm noch der Umſtand, „daſs der hier angeheftete Darmfellfortſatz den Krumm„darm theils mechaniſch vorzerrt, theils durch den „vermittelſt dieſes Zerrens bewirkten Reiz erhöhte „Vegetationsproceſſe einleitet. Ja, bei den Vögeln „ſollen ſogar darum hier beſonders häufig Divertikel „entſtehen, weil hier die Bildungsthätigkeit durch die „ſpäter entſtehende Einmündung des Dotterganges und „das Durchſtrömen des Dotterſaftes beſtändig erhöht „wird“ [1]).

Die Divertikel ſind alſo bloſs Auswüchſe, wie ein jeder andre überſchüſſige Theil. Da ſie aus den angegebnen Gründen am Krummdarm und namentlich der beſtimmten Stelle deſſelben am häufigſten entſtehen, ſo heben ſie natürlich den Faden in die Höhe, indem ſie vom Darm auswachſen [2]).

Endlich iſt nach *Fleiſchmann* meine Annahme unſtatthaft, weil auch an andern Stellen des Darmkanals wahre Divertikel vorkommen [3]).

---

1) S. 25.
2) S. 23.
3) S. 26.

Durchaus undenkbar ist es aber, dass Gebilde von einer ganz gleichen *mechanischen Verfassung* nicht auch gleichen Ursprung haben und nach gleichen Gesetzen gebildet werden sollen [1]).

Seine Meinung geht von einfachen, unbezweifelten Thatsachen aus, umfasst das ganze Gebilde jener Afterplasmen, während die übrigen nur allzusehr das Gepräge hypothetischer Ungewissheit tragen, da sie Schlussfolgerungen aus unerwiesenen Vordersätzen sind [2]).

Dies sind *Fleischmanns* Gründe; denn, dass die Darstellung des Antheils der Gefässe am Vegetationsprocesse und der allen übrigen Gebilden vorangehenden Entstehung der Nabelblase weder neu noch eigen, noch hieher gehörig ist, bedarf wohl keines Beweises.

Keiner Frage ist es nun wohl unterworfen, dass der Drang der Krummdarmgefässe, sich nach aussen fortzusetzen, und die grössere Freiheit derselben von *Fleischmann* erst näher bewiesen werden müsste, ehe man ihn für etwas anders als im höchsten Grade hypothetisch und ungewiss halten soll. Die geringere Secretionsthätigkeit des Krummdarms als des Leerdarms ist eben so hypothetisch und durch die hier erst zum Auftritt kommende starke Entwicklung des Drüsensystems sogar *wenigstens* sehr unwahrscheinlich. Dass die Zerrung des Krummdarms Antheil an der Bildung des Darmanhangs habe, ist möglich, allein insofern nicht wahrscheinlich, als er, wie oben bemerkt, sehr häufig unter Bedingungen vorkommt, welche auf eine andere, als diese mechanische Entstehungsweise hindeuten. Von

1) S. 31.
2) Ebend.

den Gründen für die Entſtehung deſſelben bei den Vögeln am Krummdarm iſt der erſte, durch das oben (S. 21.) über das vorgebliche erſt ſpäter erfolgende Einmünden des Dotterganges bei dieſen Geſagte, widerlegt. Der zweite hat nicht den geringſten Schein für ſich, da man doch wohl auch an andern Stellen, durch welche Flüſſigkeiten ſtrömen, häufig Auswüchſe finden müſste. Ueberhaupt begreife ich nicht recht, wie *Fleiſchmann* auch den Vögeln dieſe Entſtehungsweiſe des Darmdivertikels anerklären will, da man es bei ihnen ganz allmählich durch Verſchwinden des Dotters bis auf einen gewiſſen Grad entſtehen ſieht. Seiner Meinung nach müſste aber erſt der Dotter und ſein Gang verſchwinden und dann ein Fortſatz hervorwachſen. Ob es wahrſcheinlicher ſey, daſs ein immer deutlich vorhandener Theil nicht völlig verſchwindet, oder daſs er erſt ganz verſchwindet und ein neuer, dem Reſte des erſten ganz ähnlicher wieder an derſelben Stelle hervorwächſt, wo jener einmal da war, mag *Fleiſchmann* ſelbſt entſcheiden. Ich glaube das erſte.

Daſs der Faden von einem vorſproſſenden Auswuchſe aufgehoben werden *kann*, wird niemand läugnen, nur müſste *Fleiſchmann* Beweiſe haben, daſs wirklich ein ſolcher Fortſatz *hervorwächſt*.

Das Vorkommen wahrer Divertikel an andern Stellen des Darmkanals, und die Behauptung, daſs Gebilde, welche dieſelbe Structur haben, *nothwendig* auf dieſelbe Weiſe entſtehen müſſen, möchte gleichfalls bei näherer Unterſuchung weniger beweiſen, als *Fleiſchmann* zu glauben ſcheint.

Der letzte Punkt iſt gewiſs unrichtig. Man kann zum Glück *Fleiſchmann* mit ſeinen eignen Waffen ſchlagen, da er ſelbſt glaubt, daſs ſowohl durch mechaniſche Zerrung und Druck, als durch zu üppige Vegetation

die Darmfortsätze entstehen können [1]). Eben so ist es keinem Zweifel unterworfen, dafs die Fortsätze der Harnblase bisweilen angeboren sind, ohne mechanische Veranlassung sich bilden [2]), häufig aber, ohne darum, vorzüglich anfangs, blofs Brüche der innern Haut durch die Muskelhaut zu seyn, blofs mechanisch, durch den Druck von Steinen entstehen.

Es ist im Gegentheil völlig gedenkbar, dafs durch die verschiedensten Veranlassungen Gebilde von derselben Structur entstehen können. Wenigstens sehe ich nicht ein, warum nicht eben so gut sich zufällig an einer Stelle des Darms ein kleiner Fortsatz regelwidrig überschüssig bilden, ein regelmäfsig schon vorhandner Fortsatz eben so gut regelwidrig bleiben soll, als Fortsätze bald mechanisch hervorgezerrt, bald eigenmächtig hervorwachsen sollen. Das erstere scheint mir sogar etwas richtiger als das letztere.

Die Fälle von wahren Divertikeln an andern Stellen des Darmkanals habe ich selbst angeführt [3]). Sie sind so selten, dafs sie kaum in Betracht gezogen zu werden verdienen, indem höchstens unter hundert Divertikeln am Krummdarm eines an einer andern Stelle des Darms vorkommen wird. Sie können, auch wenn sie wirklich wahre sind, zufällig später entstanden seyn, und die ursprünglichen unter ihnen können so gut als jeder andre Bildungsfehler als blofse Abweichung von der Regel vorkommen, ohne dafs deshalb meine Meinung von der Entstehungsweise der Krummdarmfortsätze im Geringsten gefährdet würde.

Offenbleiben des arteriösen oder des venösen Ganges, der Nabelvene, der Nabelpulsadern, des eirunden

1) S. 25. 38. 40—44.

2) *Sandifort* observ. path. an. III. 1.

3) Path. Anat. Bd. 1. S. 574.

Loches, des Urachus ist darum nicht weniger Verweilen auf einer frühern Bildungsstufe, weil sehr häufig durch Zerfallen grosser Stämme in ihre Aeste sich die Zahl der Stämme des Aortenbogens vermehrt, oder auch ohne ein solches Zerfallen auf ganz ungewöhnliche Weise sich die Zahl der Gefässe vergrösert, wie z. B. die Aorte bisweilen wirklich nicht blos gespalten, sondern doppelt ist, ausser der gewöhnlichen Lungenarterie sehr grose Nebengefässe aus der Aorte zu den Lungen gehen! — Endlich ist es nicht unmöglich, dass die Verbindung zwischen Nabelblase und Darmkanal bisweilen auch an andern Stellen geschehen kann, um so mehr, da bekanntlich auch in der Thierreihe diese nicht überall dieselbe ist, bei den *Hayfischen* z. B. das obere Ende des Darmkanals, bei den *Säpien* der Mastdarm. Ganz besonders würde ich hieher die unbedeutenden und doch so seltnen Abweichungen rechnen, wo der Darmanhang nicht am Krummdarm, sondern am Leerdarm auffass.

Wenn nun *Fleischmann* endlich seine Meinung, dass die Divertikel für Producte erhöhter Bildungsthätigkeit zu halten seyen, durch den Ausspruch völlig zu begründen glaubt, dass alle Auswüchse jeder Art Producte erhöhter Bildungsthätigkeit, und eine Auswucherung des Gefässsystems seyen [1]), so lässt sich wieder ziemlich leicht nachweisen, dass seine Ansichten von der Vegetation im Allgemeinen und der krankhaften insbesondere ihn wieder zu einem viel zu harten Ausspruche gegen die verleitet haben, „welche er eines „gefliſſentlichen Verschliesens der Augen vor den Na„turwirkungen, eines absichtlichen Verkennenwollens „des Gleichen, nur um nicht ihnen genügenden Auf-

1) S. 35.

„ſchluſs über die Erzeugung der Darmdivertikeln zu „finden“ [1]), beſchuldigt, weil ſie andrer Meinung als er ſind.

Daſs unſtreitig die *meiſten* Auswüchſe Producte erhöhter Bildungsthätigkeit ſind, iſt wohl keinem Zweifel unterworfen: daſs aber Auswüchſe ſolcher Art, wie der Urachus und die übrigbleibenden Fötusgefäſse keine Producte erhöhter Bildungsthätigkeit ſind, iſt eben ſo klar. Und wäre es das auch nicht, erhielten ſich dieſe Theile nur, weil ihre Vegetation regelwidrig fortwährt, würde daraus folgen, daſs ein ſolcher Theil nicht vorher vorhanden geweſen, ſondern erſt ſpäter *entſtanden* ſey? Freilich ſcheint dies *Fleiſchmann* für das Divertikel der Vögel zu glauben, aber auch wohl allein.

Der zweite Punkt aber iſt ganz falſch. Nicht das regelwidrige Ausſchieſsen von Gefäſsen bedingt die Bildung eines neuen Theiles, ſondern Gefäſse entwickeln ſich in einer regelwidrig zu reichlich niedergelegten, der Bildung fähigen Subſtanz, ſo wie auch bei der normalen Bildung kein Theil aus Gefäſsen entſteht, ſondern die Gefäſse ſich in der bildſamen homogenen Maſſe entwickeln, und nur, wenn ſie einmal entſtanden, die Wege der zu ſeiner Vergröſserung nothwendigen Subſtanz ſind. Dies lehrt die Unterſuchung des *Hühnchens*, jedes *Embryo*, jedes *regelwidrigen Gebildes*, von der Entſtehung der Pſeudomembran an bis zur vollkommenſten Wiederholung eines normalen Theiles, der nur durch ſeine Stelle abnorm iſt. Doppelte Fötus und überzählige Theile entſtehen, nicht, weil das Gefäſsſyſtem doppelt iſt, oder überzählige Aeſte abgehen, ſondern dieſe abweichenden Anordnungen des Gefäſsſyſtems bilden ſich, weil bei der erſten Grundlage zur

1) S. 35.

Bildung des neuen Organismus, noch ehe Gefäfse entſtanden, ſchon die bildende Thätigkeit in Hinſicht auf Maſſe und Zahl zu energiſch wirkte. Dafs dieſe Anſicht des Cauſalnexus die richtige iſt, beweiſt hinlänglich die Bemerkung, dafs ein doppeltes Herz, eine doppelte, nicht blofs geſpaltne Aorte, vorhanden ſeyn kann, ohne Duplicität des Körpers, ja mit entgegengeſetzter Abweichung der Theile des Kopfes vom Normal [1]).

Somit glaube ich alſo hinlänglich erwieſen zu haben, dafs *Fleiſchmanns* Erklärung der Entſtehungsweiſe der Divertikeln nicht auf ſo ſichern Stützen ruht, als er zu glauben ſcheint, und dafs meine Anſicht nicht ſo hypothetiſch iſt, als ſie von ihm dargeſtellt wird. Sie hat vielmehr eine ſolche Menge von Thatſachen für ſich, und empfiehlt ſich durch ungezwungnes Anſchliefsen an die Entwicklungsgeſchichte des Embryo ſo ſehr, dafs ich wenigſtens beſſern Gründen entgegenſehe, um ſie aufzugeben.

Die Meinung, dafs das Divertikel ein Ueberbleibſel des Nabelblaſenganges ſey, iſt offenbar nur dann aufzugeben, wenn erwieſen wird, dafs die Exiſtenz deſſelben unmöglich ſey, und in keiner Periode Statt finde. Dies aber wird ſich, meiner feſten Ueberzeugung nach, nie mit völliger Gewifsheit nachweiſen laſſen, und bis jetzt ſind Gründe genug für jene Annahme vorhanden, um ſie im hohen Grade wahrſcheinlich zu machen, wenigſtens wahrſcheinlicher als eine jede andre und namentlich die neuſte.

Einen letzten Grund gegen meine Anſicht kann man von dem Umſtande entlehnen, dafs das Divertikel keine *beſtändige* Erſcheinung iſt. Dies hat auch *Oken* kürzlich gethan [2]), allein mit wenigem Glücke,

1) Siehe meine path. Anat. Bd. 2. S. 35.

2) Jen. Litterat. Zeit. a. a. O. S. 208.

denn mit demſelben Rechte könnte man von einer jeden Bildungsabweichung, weil ſie Bildungsabweichung iſt, und als ſolche nur bisweilen vorkommt, läugnen, daſs ſie früher normaler Zuſtand geweſen ſey. Daſs der Blinddarm (bei vielen Thieren) normaler Zuſtand iſt, kann, da im vorigen erwieſen iſt, daſs er kein Ueberbleibſel der Verbindung zwiſchen Darmblaſe und Darmkanal ſeyn *kann*, nichts für *Okens* Einwand beweiſen. Weit häufiger kommen manche Bildungsabweichungen vor, die nie normaler Zuſtand waren, als manche andre, welche beſtimmt Hemmungen auf einer frühern Bildungsſtufe ſind. Wird man deshalb dieſe nicht für das halten was ſie ſind, weil ſie ſeltner als jene vorkommen, und jene lieber für Hemmungen, ungeachtet ſich beweiſen läſst, daſs ſie es nicht ſind, wohl aber jene?

Aus dieſer Prüfung der Art des Zuſammenhangs zwiſchen Darm und Nabelblaſe und der Bedeutung der Divertikel ergiebt ſich alſo, daſs *Oken* in ſeinem neulichen Aufſatze über das Darmbläschen etwas zu keck äuſsert, „daſs, wer die unmittelbare Fortſetzung „des Blinddarms aus dem Nabelbläschen nicht geſehen „hat, den Satz bedenken möge, daſs Millionenmal „ſehen nichts gelte gegen einmal ſehen, daſs es daher „ein wenig keck ſey, Augenſcheine mit Nichtaugenſcheinen beſcheinen, d. h. blenden zu wollen.“

Leider hat *Oken*, wie oben bewieſen wurde, nirgends dieſe unmittelbare Fortſetzung des Blinddarms geſehen, ſondern nur, um mich ſeiner eignen Ausdrücke zu bedienen, „die Thatſachen, die er ſahe“, wie ich gleichfalls bewieſen habe, „verdreht“, indem er Schlüſſe daraus gezogen hat, zu welchen ſie keineswegs hinreichten. Wenn alſo jemand *blenden* will, ſo iſt er es, indem er Dinge als Augenſchein darſtellt, die kein Unbefangner dafür halten kann. Freilich iſt auch der groſse Haufe und der gläubige Zuhörer nur zu

leicht zu blenden, vorzüglich, wenn man *Reinekens* Rathſchläge treu befolgt und noch weiter ausgedehnt werden.

Eben ſo wenig ſollte wohl *Oken*, da er den wahren Sinn der Naturforſchung kennt, und es ihm bloſs um die Sache zu thun iſt, denen, welche ſich durch unzureichende Thatſachen und voreilige Schlüſſe nicht verleiten laſſen, die Bedeutung des Blinddarms und Wurmfortſatzes, die ſonderbare Einfügung des Dünndarms in den dicken unwiderſprechlich erklärt zu halten, Trägheit und Wegläugnung von Thatſachen Schuld geben. Leider ſind der Thatſachen ſo wenig, und die wenigen ſind von der Art, daſs es keines Wegläugnens bedarf, um die Nichtigkeit ſeiner Behauptungen an den Tag zu bringen, und der Trägheit wären gerade die zu beſchuldigen, welche ſich bei ſeinen Behauptungen beruhigten, ohne ihre Gründlichkeit durch eigne und fremde Beobachtungen zu prüfen!

Noch weniger ſollte er *ſich* die Ehre der Entdeckung, daſs bei den Säugthieren, wie bei den Vögeln, der Darmkanal mit dem Dotterſacke zuſammenhänge, beimeſſen. Lange vor ihm hatte dies *Hunter*, wie ſchon oben bemerkt, für den Menſchen höchſt wahrſcheinlich gemacht, und *Oken* hat bloſs das Verdienſt, nach *Needham*, *Blumenbach* und *Sömmerring* dieſe Analogie näher nachgewieſen zu haben, indem er den Faden, den *Hunter* beim Menſchen ſahe, auch bei Schweinen fand, und ſich an den Darm ſetzen ſahe, ohne jedoch *Continuität des Kanals und der Blaſe* gefunden zu haben, da er ſelbſt ausdrücklich ſagt, in der Periode, wo er ſeine Beobachtungen anſtellte, ſchiene der Gang ſchon verſchloſſen zu ſeyn (Beitr. Hft 1. S. 82.).

Was auch *Oken* über die Art, wie die Naturforſchung am beſten gefördert werde, denken mag, ſo ſcheint

scheint mir (und ich bin, wie er es mit bitterm Schmerze erfahren hat, nicht der einzige, dem es so scheint), dafs bei schwierigen und ihrer Natur wegen zweifelhaften Gegenständen der mehr nützt, der *meint*, sich mit einem bescheidnen *vielleicht* behilft und sich begnügt, eine Meinung *wahrscheinlich* gemacht zu haben, als der, welcher auf ein Paar Beobachtungen gestützt, alle anderen verwirft, und die Dreistigkeit hat, als unbezweifelte Wahrheit aufzustellen, was nur einen sehr entfernten Schein davon hat. Auf jene Weise bin ich verfahren, auf die letztere *Oken*. Dafs er wirklich so verfährt, ist ihm hinlänglich von mehr als einer Seite bewiesen worden. Er höre also endlich auf zu behaupten, dafs der Darmkanal von der Nabelblase aus in Gestalt zweier Kanäle nach oben und nach unten in den Körper hineinwachse, und der Wurmfortsatz und Blinddarm auf die von ihm angenommene Weise entstehe, dafs der Darmanhang der Vögel dem Blinddarm der Säugthiere entspreche, und, da er in der Geschichte des Darmkanals nur diesen Satz als *eignen* und *neuen* aufgestellt hat, so ist wohl mit Recht zu erwarten, dafs er überhaupt den Streit so lange ruhen lassen werde, bis er *neue Thatsachen* aufgefunden haben wird. Als solche möchte man ihm besonders die *Ausmittelung eines wirklich hohlen Ganges, überhaupt eine Höhlencontinuität zwischen Nabelblase und Darm beim Säugthier* empfehlen, die mir zwar selbst höchst wahrscheinlich, aber beim *Embryo* als normaler Zustand noch nicht erwiesen ist. Kann es ihm gelingen, zu zeigen, dafs jener hohle Gang wirklich zum Ende des Grimmdarms wird, desto besser! Ich werde mit Vergnügen meine Meinung aufgeben, bis dahin aber ist es zu wünschen, dafs er nicht länger die Ueberzeugung zu erwecken suchen möge, als habe er jene Entstehungsweise des Darmkanals überhaupt und des Blinddarms insbe-

ſondere *entdeckt* [1]). Nur wird er gebeten, als neue Thatſachen nicht Darſtellungen anzuſehen, wie die von der Bedeutung der Blinddärme der Vögel u. ſ. w., die man ſelbſt ohne groſse Irrung für Scherze von ſeiner Seite halten kann. Hat er dieſes und ähnliches gethan, ſo wird man gern eingeſtehen, daſs man nun einen ziemlich deutlichen Begriff von der Entwicklung des Säugthiers habe, wenn man gleich auch dann keinesweges der Meinung ſeyn wird, einen deutlichern Begriff von der Entwicklung des Säugthierembryo als des Vogelembryo zu haben, wie er zu glauben ſcheint, wenn er ſchlieſslich fragt: „Ob in Europa auch nur ein Menſch „ſey, der es wagen könne, hervorzutreten und zu „ſagen, er habe von der Entwickelungsgeſchichte des „*Kichels* im Ei einen ſo deutlichen Begriff, als er ihn „von der Entwicklung des Säugthiers nach ſeinen Ab„handlungen habe?“

Da *Oken* nur für die Säugthiere *wahrſcheinlich* gemacht hat, was man für den Vogel mit Gewiſsheit wuſste, da er das, was man ſchon vor ihm wuſste, und den Werth deſſen, was er hinzufügt, durch keck behauptete Irrthümer ſelbſt ſehr gemindert hat, ſo iſt die Antwort auf dieſe Frage ſehr leicht.

Wenn er übrigens einen beſondern Werth auf die *Deutlichkeit* der durch ihn in Umlauf geſetzten Begriffe legt, und den groſsen *C. F. Wolff* der Verworrenheit und Unverſtändlichkeit beſchuldigt, ſo darf man ihm mit Recht antworten, daſs es freilich leichter iſt, einige Thatſachen willkührlich zu einem deutlichen Bilde zuſammenzuſtellen, als durch mühſame und ſchwierige Forſchungen die Wahrheit zu ergründen.

---

1) Zoologie S. 3.

Bildet sich der Darmkanal als ununterbrochnes Ganze, oder aus mehrern Theilen, die sich nur allmählich vereinigen?

Diese Frage ist, aus Gründen von verschiednem Gewicht, mehrmals bejahend beantwortet worden.

1) Die nicht selten vorkommenden stellenweisen Verschliefsungen des Darmkanals sind als Grund für diese Meinung angesehen worden, sofern man annehmen zu können glaubte, dafs die früher immer getrennt gewesenen Theile des Darms sich nicht regelmäfsig vereinigt hätten [1]).

2) Eben so hat man die aus mehrern getrennten Stücken geschehende Bildung des Darmkanals aus dem Umstande folgern zu können geglaubt, dafs, wenn nur ein Theil des Körpers gebildet ist, auch nur ein Theil des Darmkanals gefunden wird [2]).

3) Führt man als Grund für diese Meinung *Wolffs* Beobachtung über die Bildung des Darmkanals im Vogel an, wodurch ein solcher getheilter Ursprung nachgewiesen werden soll [3]).

Ich weifs nicht, ob auch nur einer dieser Gründe erweisend ist. Käme die Verschliefsung des Darmkanals immer an einer bestimmten Stelle vor, so würde ich auf das erste Argument einen grofsen Werth legen, allein die Erfahrung beweist so sehr das Gegentheil [4]), dafs es von keinem besondern Gewicht ist, indem der Darmkanal nicht nur nicht immer an einer und derselben

1) *Lucä* anat. Bem. über die Diverticula am Darmkanal. Erlangen 1813. Auch Erlang. Abhandl. Bd. 2.
2) *Tiedemann* kopflose Mifsgeb. S. 64.
3) *Tiedemann* a. a. O.
4) S. z. B. path. Anat. Bd. 1. S. 494—508.

Stelle unterbrochen, sondern gar nicht selten aus vier bis fünf einzelnen Bündeln gebildet ist.

Der zweite Grund beweist natürlich gar nichts für irgend eine Entstehungsweise des Darmkanals, indem der Mangel des obern Theiles des Darmes mit Mangel des obern Theiles des ganzen Körpers, Anwesenheit des untern Darmstücks dagegen mit Anwesenheit der untern Körperhälfte sehr wohl zusammenfallen kann, ohne dass daraus auf einen Antheil, welcher ein Theil des fehlenden Abschnittes, z. B. die Wirbelsäule, an Hervorbringung des andern, z. B. des Darmkanals, hätte, geschlossen werden kann. Viel weniger noch folgt daraus, dass ein Stück des Darmkanals fehlt, dass derselbe sich aus mehrern Stücken bilde, die erst unter einander verwachsen.

Was *Wolffs* Beobachtungen über die Bildung des Darmkanals am bebrüteten Hühnchen betrifft, so weiss ich in der That nicht, wie man sie für diese Ansicht anführen kann, indem er nur sagt, dass nach einander erst der obere, dann der mittlere und untere Theil des Darmkanals aus der Wirbelsäule hervorwachsen [1]), nirgends aber, was doch nothwendig wäre, wenn aus seinen Thatsachen solche Schlüsse gezogen werden sollten, angiebt, dass diese Theile ursprünglich von einander getrennt seyen, und erst allmählich zusammenflössen.

Indessen bin ich weit entfernt, hiedurch andeuten zu wollen, dass nicht doch vielleicht in frühern Perioden eine solche Trennung Statt finde, ja sie ist aus mehrern der angeführten Erscheinungen in der That sehr wahrscheinlich, nur bis jetzt noch nicht bestimmt erwiesen.

---

1) Ueber die Bildung des Darmkanals S. 137.

Lucä hat ſogar auf die Annahme, daſs der Darmkanal ſich urſprünglich aus zwei Stücken bilde, die Vermuthung gegründet, daſs die Darmanhänge eine Folge derſelben ſeyen, und entſtünden, indem ſich das obere und untere Darmſtück nicht gerade mit ihren Enden erreichten, ſondern ſchräg von der Seite in einander wüchſen [1]). Eine Meinung, deren Schwierigkeiten ich an einem andern Orte [2]) hinlänglich aus einander geſetzt zu haben glaube, um hier darauf verweiſen zu können. Dies um ſo mehr, da, wie ich noch bemerken kann, der Darmanhang gerade an einer Stelle des Darmkanals am gewöhnlichſten vorkommt, welche bei weitem am ſeltenſten der Sitz regelwidriger Verſchlieſsung des Darmkanals iſt. Dieſe kommt dagegen, nächſt der Verſchlieſsung des Afters und dem Mangel des Maſtdarms, am häufigſten an der Vereinigungsſtelle des dünnen und dicken Darmes vor, und dieſer Umſtand kann daher zur Vergröſserung der Wahrſcheinlichkeit der Meinung derer, welche ein Zuſammenſtoſsen der beiden Darmhälften an dieſer Stelle annehmen, etwas beitragen.

II. *Entwicklungsverſchiedenheiten der Lage des Darmkanals.*

Der Darmkanal durchläuft auch in Hinſicht auf ſeine *Lage* ſehr bedeutend verſchiedne Perioden.

Ungeachtet er von der Wirbelſäule hervorwächſt und anfänglich ganz gerade iſt, ſo iſt es doch wohl keinen Zweifel unterworfen, daſs er in ſpätern Perioden, welche indeſſen in Bezug auf das ganze Fötusleben

---

1) Anat. Bemerk. über die Diverticula am Darmkanal. Frankf. 1813. Auch in den Erlanger Abh. Bd. 2.

2) Allgem. Litt. Zeit. 1813. No. 304.

dennoch sehr frühe sind, sich beträchtlicher von derselben entfernt, als späterhin und das ganze übrige Leben hindurch, namentlich, dafs er aus der Unterleibshöhle hervorragt, an der Stelle, welche später zum Nabel wird, sich hervorbegiebt, und durch die hier befindliche Oeffnung in den Nabelstrang hineinragt.

Durch einen mir sehr angenehmen Zufall haben *Oken* und ich, zugleich und völlig unabhängig von einander, die Vermuthung geäufsert, und den Satz aufgestellt, dafs das Vorliegen des Darmkanals in einer sehr frühen Embryoperiode normaler Zustand sey.

Nachdem ich früher nur bemerkt hatte, „der Nabelbruch entstehe nur daher, dafs sich die Haut an der Stelle, wo sich der Nabelstrang in den Unterleib einsenkt, nicht bilde, indem Mangel der allgemeinen Bedeckungen an dieser Stelle bei ganz jungen Embryonen normaler Zustand sey [1]);" so erklärte ich später meine Ueberzeugung bestimmter dahin, nach der, theils innern, theils äufsern Untersuchung mehrerer Embryonen aus dem zweiten Schwangerschaftsmonat annehmen zu können, „*dafs der Nabelbruch durch den Nabelring, wie so viele andre Difformitäten, nichts als ein partieller Mangel an Entwicklung aus einer niedrigern Bildungsstufe sey, womit auch der in den ersten Tagen der Existenz des bebrüteten Hühnchens Statt findende Mangel der Bauchbedeckungen sehr gut übereinstimme* [2])."

In demselben Jahre erschienen *Okens* Beiträge, worin derselbe Satz theils durch Untersuchung von mehrern Säugthierembryonen, theils durch eine sehr

1) *Reil's* Archiv Bd. 6. 1805. S. 581.

2) Abh. a. d. vergl. und menschl. Anat. und Physiol. 1806. S. 301.

gute Zuſammenſtellung mehrerer Beobachtungen an menſchlichen Embryonen nachgewieſen wurde.

Kürzlich hat ſich indeſſen *Oſiander*, wie gegen die Exiſtenz der Nabelblaſe, ſo auch gegen das Freiliegen des Darmkanals im normalen Zuſtande erklärt, und es in allen Perioden als krankhaften Zuſtand geſchildert [1]). *Fleiſchmann* fühlt ſich durch eigne Unterſuchungen geneigt, dieſer Meinung ſeine Zuſtimmung nicht ganz zu verſagen, wenn er gleich zu ſeiner vollen Ueberzeugung noch mehrerer Verſuche bedarf [2]).

Ich geſtehe, daſs, ſo groſs auch meine Achtung gegen *Oſianders* Verdienſte iſt, ich doch, nach allen meinen Unterſuchungen und der Vergleichung derſelben mit zahlreichen einzelnen Beobachtungen andrer Anatomen, welche *Oken* und *mich* auf die Annahme leiteten, daſs das Vorliegen des Darmkanals in frühen Perioden normaler Zuſtand ſey, dennoch unmöglich ſeiner Meinung beitreten kann. Auſser den von mir früher, ſowohl in meinen Abhandlungen als meinen Beiträgen beſchriebnen Fällen habe ich ſpäter in der an jungen Embryonen reichen Sammlung des verewigten *Nolde* und andern, welche ich zu unterſuchen Gelegenheit hatte, jedesmal bis in den Anfang des dritten Monats einen Theil des Darmkanals im Nabelſtrange gefunden, ohne daſs die übrige Anordnung der Embryonen auch nur die geringſte Spur von unvollkommner Bildung dargeſtellt hätte. Die Fälle, wo man den Darmkanal in dieſer Periode nicht zum Theil im Nabelſtrange liegend findet, müſſen alſo, da ich in wenigſtens dreiſsig auch nicht einen einzigen fand, ſehr ſelten ſeyn,

---

1) Gött. Anz. 1814. S. Salzb. med. chir. Zeit. 1814. No. 89.

2) Leichenöffnungen 1815. S. 26.

und es wäre daher in der That höchst sonderbar, wenn man hier den seltnern Zustand als den normalen ansehen wollte. Uebrigens ist es auch wohl höchst wahrscheinlich, dafs in den wenigen Fällen, wo der Darmkanal nicht vorlag, er doch vorgelegen *hatte*, nur früher als gewöhnlich zurückgetreten war.

Um so weniger kann ich meiner frühern Ansicht untreu werden, da ich bei einer grofsen Menge Säugthierembryonen mehrerer Ordnungen und Geschlechter, namentlich *Ziegen*-, *Schafs*-, *Kuh*-, *Schweins*- und *Kaninchenembryonen* beständig in einer gewissen Periode den gröfsten Theil des Darmkanals im Nabelstrange gefunden habe.

Sehr angenehm ist es mir, diese Meinung auch durch den Ausspruch der wackern Naturforscher *Emmert* und *Höchstetter* unterstützen zu können, die ausdrücklich sagen, dafs auch nach ihren Beobachtungen immer in frühen Perioden der Entwicklung des Säugthierembryo ein Theil des Darmkanals in der Nabelschnur, wie in einem Bruchsacke gefunden werde [1]).

Dafs auch *Palletta* [2]) derselben Meinung ist, trägt natürlich nicht wenig zu Bestätigung derselben bei.

Ungeachtet es mir indessen keinem Zweifel unterworfen scheint, dafs wirklich in einer frühen Periode der gröfste Theil des Darmkanals in der Nabelschnur vorliegt, so ist es doch wohl eben so gewifs, dafs er in noch frühern nicht vorragt, sondern sich erst allmählich vorwärts biegt, indem sich die Nabelblase von ihm entfernt, er sich vergröfsert, und deshalb und wegen der ansehnlichen Gröfse der Leber keinen Platz zur voll-

---

1) Ueber das Nabelbläschen. In *Reil's* Archiv Bd. 10. Hft. 1. S. 48.

2) Siehe die obige Note.

kommnen Ausbildung in der engern Unterleibshöhle hat. Dies beweifen die oben angeführten Beobachtungen, meiner Ueberzeugung nach, vollkommen, und man kann daher, wie fchon bemerkt, nicht annehmen, dafs der Darmkanal von der Nabelblafe aus in den Unterleib wächft, fondern, zum Theil durch fie, hervorgezogen wird, und fich nur in der Nabelfchnur weiter entwickelt. Anfänglich liegt nur ein kleiner Theil vor, der einen fpitzen Winkel bildet, von welchem der oben erwähnte Faden ausläuft, und der fich ungefähr in der Mitte der Länge des ganzen, noch fehr kurzen Darmkanals befindet. Hierauf vergröfsert fich diefer vorliegende Theil und faltet fich zu rundlichen Windungen zufammen, der Winkel wird erft ftumpf und verwandelt fich dann in einen Bogen. Zu der Zeit, wo fich die erften Windungen bilden, erfcheint der Blinddarm als ein kleines, mit der Spitze nach vorn gewandtes Höckerchen am untern Schenkel des Winkels, nie am Winkel felbft. Der Faden geht auch, nachdem fich der übrige, weit gröfsere Theil gewunden hat, immer oberhalb des Blinddarms über den untern Theil des dünnen Darmes weg.

Der Blinddarm liegt daher zwar anfangs im Nabelftrange, aber nie am weiteften nach vorn. Von ihm aus geht der Grimmdarm, wie vor feinem Erfcheinen, gerade nach hinten, und fchlägt fich, in den Unterleib gelangt, nach vorn und unten in das Becken um, in welchem er gerade zum After verläuft. Allmählich rücken die Windungen näher zufammen, der vorliegende Theil verwandelt fich in ein mehr rundliches Knäuel, welches dicht vor der Nabelöffnung liegt, diefe verengt fich, die Höhle des Nabelftranges, welche den vorliegenden Darmtheil enthält, ift alfo von der Unterleibsöffnung mehr abgefchnürt. Allmählich rückt der Darmkanal fo in den Unterleib herein, dafs zuerft

der vorliegende Theil des Grimmdarms, zuletzt der des dünnen Darmes eintritt.

Auch nachdem der Darmkanal aber völlig in den Unterleib getreten ist, verändert sich seine Lage allmählich, bis er die völlig normale Lage erreicht. Der Anfang des Grimmdarms liegt anfänglich, in der achten Woche, in der Mitte des Unterleibes, vor dem dünnen Darm. Von hier aus steigt der Grimmdarm etwas nach oben, und wendet sich dann vor und neben der linken Niere weiter nach unten. Allmählich rückt der Grimmdarm höher nach oben, hierauf nach der linken Seite, endlich vor der rechten Niere herab an die Stelle, welche er das ganze Leben hindurch einnimmt. Im dritten Monat befindet er sich in der Mitte des Unterleibes, im vierten am obern, im fünften am untern Ende der rechten Niere, erst im siebenten Monat an seiner normalen Stelle.

Anfänglich ist daher eigentlich nur der absteigende und ein sehr kleiner Theil des aufsteigenden oder des queren Grimmdarms vorhanden, der absteigende unverhältnifsmäfsig lang. Indessen findet sich der Unterschied zwischen dem aufsteigenden und queren Grimmdarmtheil schon früh angedeutet, sofern der Anfangstheil des Grimmdarms vom Blinddarm aus etwas steiler als der darauf folgende, den queren Theil darstellende aufsteigt. Der aufsteigende und quere gehen aber unter einem stumpfern Winkel als späterhin in einander über.

Anfangs erscheint der ganze Grimmdarm nur als ein weiter Bogen von rechts und unten nach links und oben, dann wieder nach unten. Allmählich, indem sich der Darmkanal in der ganzen Unterleibshöhle verlängert und erweitert, fängt er an, mehrere Beugungen zu machen. Zuerst erscheinen diese im absteigenden verhältnifsmäfsig längsten Theile, ganz besonders am obern und untern Ende, wo sie oft mehrfach sind. In

dem Maafse als der Blinddarm herabfteigt, und fich der Quergrimmdarm vergröfsert, fängt auch diefer an, Beugungen zu bekommen, vorzüglich findet fich faft immer eine fehr anfehnliche nach unten.

Mit diefer allmählichen Veränderung der Lage des Grimmdarms hängt auch die Veränderung der *Befeftigungsweife* deffelben zufammen. Sein Gekröfe ift anfänglich fehr lang, ftatt dafs beim Erwachfenen und felbft beim reifen Fötus nur das Quergrimmdarmgekröfe und das Gekröfe der Sförmigen Beugung des abfteigenden Theiles beträchtlich find. Befonders ift das Gekröfe des abfteigenden Grimmdarms, das fpäter unmittelbar auf der linken Niere fitzt, beträchtlich, entfteht von der Mitte der Wirbelfäule, während der Darm doch nach aufsen von der Niere herabfteigt. Das Gekröfe des auffteigenden Theiles ift kürzer und geht unmittelbar in das Gekröfe des Dünndarms über, ohne fich an die Wirbelfäule zu heften. Sowohl am abfteigenden als am auffteigenden Grimmdarm verkürzt fich allmählich das Gekröfe von oben bis unten, und ift zuletzt nur noch am untern Theile des erftern beträchtlich, fchon im fechften Monat übrigens ganz kurz, fo dafs der abfteigende Grimmdarm völlig an die Niere geheftet ift. An der S förmigen Beugung ift es aber noch beim reifen Fötus fehr beträchtlich, diefe daher weit nach der rechten Seite gewandt und beträchtlich gröfser, fowohl in frühern als in fpätern Perioden, unftreitig wegen Enge des Beckens und der Bauchhöhle auf der einen, und anfehnlicher Gröfse der Leber auf der andern Seite.

Mehrere Fälle, wo fich diefe frühere Anordnung des Grimmdarms mehr oder weniger auch in fpätern Perioden erhalten hatte, findet man von *Fleifchmann* zufammengeftellt, und richtig als Wefen derfelben ein

Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe nachgewiesen [1]).

Durch diese Darstellung der Entwicklung der Lage des Darmkanals ist also das, was ich früher über diesen Gegenstand, theils speciell, theils als allgemeines Resultat einzelner Beobachtungen festsetzte, bestätigt, und in den beigefügten Tafeln auch bildlich dargestellt. Ausser der Angabe, dass der Darmkanal im normalen Zustande in frühen Perioden grossentheils im Nabelstrange vorliege, bemerkte ich auch besonders, *dass der gröfste Theil des Vorliegenden Dünndarm sey, und das Grimmdarmstück sich zuerst zurückziehe* [2]). *Dass der Grimmdarm sich allmählich von der linken nach der rechten Seite so entwickle, dass der Blinddarm erst weiter in der Mitte und höher oben, dicht unter der Leber liege, dann allmählich weiter rechts und herab rücke*, sagten schon frühere Untersuchungen aus [3]), und endlich bemerkte ich als allgemeines Resultat spätere Untersuchungen, weil die einzelne Angabe nicht am Orte gewesen wäre, dass ich „bei *jungen* „*Embryonen den Blinddarm, sowohl wenn er mit dem* „*dünnen Darm noch in einem Knäuel vor der Nabel-*„*öffnung lag, als wenn er schon in den Unterleib ge-*„*treten war, anfangs immer auf der linken Seite,* „*dann in der Mitte, zuletzt erst auf der rechten Seite* „*gefunden habe* [4])."

Es gereicht mir zu nicht geringem Vergnügen, die Allgemeingültigkeit dieser Sätze neuerlich auch durch

---

1) Leichenöffnungen 1815.

2) Beitr. zur vergleichenden Anat. 1808. Bd. 1. Heft. 1. S. 123.

3) Abhandl. aus der menschl. und vergl. Anat. 1806. S. 316. 332. 355 ff.

4) Pathol. Anat. 1812. Bd. 1. S. 131.

des fleifsigen *Fleifchmanns* Unterfuchungen beftätigt gefunden zu haben, wenn mir gleich über einen Punkt ein kleines Mifsverftändnifs einer Aeufserung von mir Statt zu finden fcheint. Es leuchtet ein, er glaube durch feine Unterfuchungen das, was ich in meiner pathologifchen Anatomie *nur wahrfcheinlich* fand, evident dargethan zu haben [1]). Es leuchtet ein, *dafs ich nicht die angegebne Entwicklungsweife des dicken Darmes wahrfcheinlich fand.* Ueber diefe war ich nach einer nicht unanfehnlichen Menge von Unterfuchungen hinlänglich im Reinen, und ausdrücklich fagte ich daher: „*dafs die bisweilen bei Nabelbrüchen „reifer Fötus vorkommende Linkslage des Blinddarms „wahrfcheinlich in der normalen Bildungsgefchichte „des Darmkanals, namentlich der Linkslage des Blind-„darms begründet fey.*“ Abfichtlich drückte ich mich hierüber nicht beftimmter aus, theils weil die Linkslage bisweilen von totaler Inverfion des Darmkanals abhängen kann, wo dann natürlich jene Aetiologie falfch gewefen wäre, theils, weil ich glaube, dafs man bei Aufftellung von neuen Gefetzen nicht vorfichtig genug zu Werke gehen kann, um nicht nachher das immer unangenehme Gefchäft des Widerrufes oder das noch unangenehmere des künftlichen Verdrehens und Verzerrens zu haben.

III. Entwicklungsverfchiedenheiten des Darmkanals in Hinficht auf Gröfse.

1) *Länge des Darmkanals.* Dafs der Darmkanal anfänglich, gegen die gewöhnliche Ausfage, der zu Folge der Darmkanal des Fötus verhältnifsmäfsig länger als beim Erwachfenen ift, verhältnifsmäfsig zum Körper

1) Leichenöffnungen 1815. S. 66.

weit kürzer ſey als in ſpätern Perioden, habe ich ſchon früher [1]) bewieſen, und dieſer Satz wird durch meine ſpätern Unterſuchungen vollkommen beſtätigt [2]).

Allein, wenn gleich in den früheſten Perioden die verhältniſsmäſsige Länge des Darmkanals immer geringer iſt als im vollkommnen Zuſtande, ſo wandelt ſich jenes frühere Verhältniſs doch nicht allmählich in dieſes um, ſondern, nachdem eine Zeitlang wirklich der Darmkanal verhältniſsmäſsig zum Körper länger geworden iſt, tritt, erſt in dem letzten Abſchnitte des Fötuslebens, und in den Jahren der Kindheit, ein völlig entgegengeſetztes ein, wo der Darmkanal verhältniſsmäſsig zum Körper bedeutend länger iſt.

Bei den Schriftſtellern finden ſich zum Theil Beobachtungen, welche ſchon hierauf deuten. *Haller* giebt die Länge der Därme beim Fötus im Allgemeinen beträchtlicher als beim Erwachſenen an, und führt aufserdem an einem andern Orte [3]) mehrere Beweisſtellen an, dafs die *dünnen Därme* beim Fötus verhältniſsmäſsig länger ſeyen als beim Erwachſenen, eine Angabe, welche *Sömmerring* [4]) aus eigner Erfahrung beſtätigt. Dies gilt aber nur für ſpätere Perioden, denn noch um den Ausgang des ſechſten Monates iſt das Verhältniſs der Länge des dünnen Darms zu der Entfernung von Mund bis After wie 7 : 1, ſelbſt wie $5\frac{1}{2}$: 1, im achten wie 8 : 1, wie gewöhnlich beim Erwachſenen, erſt um die Zeit der Reife finde ich es bedeutender, wie 12 : 1. Nicht bloſs der dünne Darm iſt aber beim reifen Fötus verhältniſsmäſsig länger als beim Erwachſenen, denn bei demſelben Fötus, wo jenes Verhältniſs wie

1) Beitr. Bd. 1. Hft. 1.

2) Siehe die beigefügte Tabelle.

3) Elem. phyſiol. Fig. VII. p. 9. Elem. phyſiol. T. VIII. p. 366.

4) Bei *Danz* a. a. O. §. 83.

12 : 1 ist, finde ich das Verhältniss des dicken zum Körper wie $2\frac{1}{9}$: 1, da es beim Erwachsenen meistens nicht völlig wie 2 : 1, wenn gleich bisweilen bedeutender, als beim reifen Fötus, wie $2\frac{2}{3}$: 1 ist. In frühern Perioden ist der dicke Darm gleichfalls verhältnissmässig bedeutend kürzer, doch nie so bedeutend als der dünne, was sich leicht daraus ergiebt, dass der dicke verhältnissmässig zum dünnen desto länger ist, je jünger der Embryo, während der dünne zum Körper in demselben Maasse kürzer ist. Die Ungewissheit über diesen Gegenstand, welche *Wrisberg* zu sagen nöthigt [1]): „Num in infantibus sint ejusdem longitudinis intestina quam adulto aut num longiora sint in pueris, cum homo inaequaliter crescat, illud certe determinatum huc usque non est.“ Man kann also wohl jetzt als Regel festsetzen, dass der ganze Darmkanal in den ersten Zeiten des Lebens verhältnissmässig kürzer ist, sich aber allmählich so vergrössert, dass er beim reifen Fötus verhältnissmässig bedeutend grösser ist, dann aber wieder abnimmt.

Aus meinen Untersuchungen ergiebt sich ferner, dass das Verhältniss zwischen dem dicken und dünnen Darm nicht in allen Lebensperioden dasselbe ist, namentlich dass, je früher der Darmkanal untersucht wird, desto länger verhältnissmässig der dicke Darm ist. Beim ersten Erscheinen des Blinddarms ist der dicke Darm sogar ohne den Blinddarm beinahe halb so lang als der dünne, und nur allmählich vergrössert er sich so, dass er das im ganzen Leben bestehende Verhältniss von 1 : 6 erhält. Dies tritt erst im sechsten Monat ein.

Es thut mir leid, dass in dieser Hinsicht meine Untersuchungen mit denen von *Fleischmann* nicht übereinstimmen, der zwar im Allgemeinen die verhältnissmässige

---

1) A. a. O. S. 66.

Länge des dünnen und dicken Darms nicht berückſichtigt, aber bei einem 11 Linien langen Embryo den dicken Darm äuſserſt kurz, ſein Verhältniſs zum dünnen nur wie 1 : 6 angiebt [1]). Indeſſen muſs dies eine einzelne Abweichung ſeyn, da ich theils aus derſelben Periode mehrere Embryonen unter einander verglich, theils die ſtufenweiſe Veränderung dieſes Verhältniſſes für mich ſpricht. Auch giebt es *Fleiſchmann* durchaus nicht als Regel an. Daſs es dies nicht ſey, beweiſen auch wohl *Wrisbergs* Beobachtungen. Bei einem ungefähr dreimonatlichen Embryo fand er „colon majore deſcenſu et elongatione quam in adultis praeditum [2]),“ und bei einem viermonatlichen ſogar das Verhältniſs noch weit mehr zu Gunſten des dicken Darms, indem dieſer 6, der dünne nur 8‴ lang war [3]), was aber offenbar regelwidrig, indeſſen nach dem Angeführten als ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsſtufe anzuſehen iſt.

Dieſe Verſchiedenheiten haben unſtreitig eine phyſiologiſche Bedeutung. Nicht unwahrſcheinlich iſt es wohl, daſs ſie mit der Verſchiedenheit des Bildungsgeſchäftes und des Nahrungsbedürfniſſes in verſchiednen Lebensperioden in unmittelbarer Beziehung ſtehen. Der Darmkanal iſt kurz, ſo lange noch keine Nahrung durch den Mund von aufsen aufgenommen wird, er in Beziehung auf die Bildung neuer Subſtanz wenig thätig iſt, vergröſsert ſich aber gegen die Periode allmählich, wo er in Thätigkeit zu treten hat, und wenn das Bedürfniſs der

1) Leichenöffnungen. S. 68. Uebrigens glaubt *Fleiſchmann* ganz unrichtig, dieſes Verhältniſs wie 1:6 bezeichne eine ganz *ungewöhnliche Kürze* des Dickdarms, da es gerade das iſt, welches für den bei weitem gröſsten Theil des Lebens als Regel beſteht.

2) A. a. O. S. 10.

3) A. a. O. S. 70.

der Bereitung neuer Subſtanzen des Wachsthums wegen, bedeutender als in ſpätern Perioden iſt, ſo überſteigt ſeine Länge die ſpätere beträchtlich. Einigen Antheil an dieſer Verſchiedenheit zwiſchen der Länge des Darmkanals beim reifen Fötus und dem Kinde und der, welche er beim Erwachſenen hat, kann man vielleicht auch der erſt nach der Geburt geſchehenden vollkommnen Entwicklung der *Kerkring*'ſchen Klappen zuſchreiben.

Merkwürdig iſt auſserdem in Hinſicht auf dieſe Umwandlungen die Uebereinkunft, welche zwiſchen der Entwicklung des menſchlichen Embryo und der Thierreihe Statt findet.

Die *anfängliche Kürze* des Darmkanals kommt auffallend mit der *Kürze* deſſelben bei den meiſten *wirbelloſen* und den *drei untern Klaſſen* der Wirbelthiere überein, ſeine *beträchtliche Länge* in den *Perioden der Reife* dagegen erinnert ſehr auffallend an mehrere Säugthiere, namentlich die *Amphibienſäugthiere* und die *Cetaceen*, wo das Verhältniſs z. B. beim *Seehunde* zwiſchen der Entfernung vom Munde bis After und der Länge des Darms wie 1 : 28 iſt.

Die anſehnlichere verhältniſsmäſsige Länge des dicken Darms in frühern Perioden entſpricht zwar keiner pernanenten Bildung in den Klaſſen, welche unter den Säugthieren ſtehen, allein dagegen ſcheint es mir ſehr merkwürdig, daſs ſich gerade ein ähnliches Verhältniſs zwiſchen dem dicken und dünnen Darm unter den Säugthieren bei den *Nagern*, *Wiederkäuern* und mehrern *Maki's* und *Affen* findet [1]).

Auſserdem iſt dieſes Verhältniſs noch inſofern merkwürdig, als ſich daraus ergiebt, daſs die bisweilen vorkommende verhältniſsmäſsig beträchtlichere Länge

1) *Cuvier* Vorl. über vergl. Anat. Bd. 3. S. 479.

des Grimmdarms ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe ist.

2) *Weite.* Der Durchmesser des Darmkanals bietet in mehrern Hinsichten in den verschiednen Lebensperioden Verschiedenheiten dar, namentlich: 1) auf sein Verhältnifs zur Länge; 2) auf die verhältnifsmäfsige Weite des dicken und dünnen Darmes.

In erfterer Beziehung kann man im Allgemeinen mit ziemlicher Gewifsheit feftfetzen, dafs in den früheften Perioden der *Darmkanal* im Verhältnifs zu feiner Länge weiter als in fpätern Fötusperioden, in diefen letztern fogar verhältnifsmäfsig zu feiner Länge enger ift als im vollkommnen Zuftande.

In der zweiten Beziehung ift es fowohl durch ältere als neuere Beobachtungen keinem Zweifel unterworfen, dafs anfangs der Darmkanal gleiche Weite hat, hierauf in dem Maafse, wie es fcheint, als die Bildung des Meconiums zunimmt, fich allmählich von oben nach unten erweitert, fo dafs der Anfangstheil des dünnen Darmes den übrigen Theil deffelben und den dicken Darm bedeutend an Weite übertrifft, jedoch fo, dafs der Endtheil des dünnen Darmes nicht weiter als der Anfang des dicken ift. Hierauf tritt eine Periode ein, wo beide einander wieder ungefähr gleich find, bis endlich in den letzten Monaten des Fötuslebens der dicke Darm wieder weiter wird, wenn er gleich auch beim reifen Fötus noch bei weitem nicht verhältnifsmäfsig fo beträchtlich weiter ift als beim Erwachfenen.

Auf ähnliche Weife ift bei den meiften *Fifchen* der Darmkanal in feinem ganzen Verlauf entweder gleich weit, oder gegen fein Ende verengt.

Hieher gehört auch die *Entwicklung der Ungleichheiten oder Zellen des Grimmdarmes.* Bis zum Ende des fünften Monats nimmt man deren keine wahr, und der Grimmdarm ift fo glatt als der dünne Darm. Von

dieſer Zeit an aber finden ſie ſich conſtant, wenn ſie gleich noch beim reifen Fötus gewöhnlich weniger deutlich als in ſpätern Perioden ſind. Die Entwicklung der Zellen enthält den vorzüglichſten Grund der gröſsern Weite des dicken Darmes. Beſtändig habe ich übrigens, wie auch *Morgagni* [1]) angiebt, die erſten, anſehnlichſten und meiſten Zellen im Quergrimmdarm gefunden, die Sförmige Beugung des dicken Darmes dagegen ganz glatt. Sollte nicht die gröſsere Menge und das frühere Entſtehen der Zellen im Quergrimmdarm von der Anheftung des Netzes an denſelben herrühren? Wenigſtens iſt beim dreimonatlichen Fötus der Magen nicht ſelten an ſeinem groſsen Bogen auf ähnliche Weiſe in Zellen eingeſchnürt. Daſs übrigens auch der Zellenmangel in den frühern Perioden eine Aehnlichkeit nicht nur mit faſt allen Thieren von der Klaſſe der Vögel an, ſondern auch mit mehrern Säugthieren iſt, brauche ich nicht zu bemerken.

So viel über die Anordnung des eigentlichen Darmes in Hinſicht auf Entſtehungsweiſe und äuſsere Form im Allgemeinen, Entwicklungsverſchiedenheiten der Lage und des Umfangs. Jetzt noch einige Bemerkungen über die Veränderungen, welche ſeine *innere Fläche* und überhaupt die Schleimhaut durchläuft. Die hier vorkommenden Verſchiedenheiten beziehen ſich vorzüglich auf das Erſcheinen und die Beſchaffenheit der *Zotten*, der *Falten*, der *Grimmdarmklappe*, der Einmündung des *Bauchſpeicheldrüſen-* und *Gallenganges* und des *Pförtners*.

Auf dieſe mögen zuletzt noch einige Unterſuchungen über die Entwicklungsverſchiedenheiten des *Magens*, des *Blinddarms* und der *Netze* folgen.

1) Ep. anat. XIV. a. 15.

1. Entwicklungsverſchiedenheiten der innern Fläche.

a. Zotten.

Ueber die Entwicklung der *Zotten* findet man bei den Schriftſtellern gar nichts erwähnt, und doch iſt ihre Entwicklungsweiſe nicht ohne Intereſſe. Sie erſcheinen ſchon früh, durchlaufen aber mehrere, nicht unmerkwürdige Bildungsſtufen. Im Anfange des dritten Monates habe ich ſie zuerſt mit Beſtimmtheit geſehen; doch erkennt man ſie nicht ſogleich für das, was ſie ſind. Die innere Oberfläche des Darms iſt jetzt nämlich durch mehrere anſehnliche *Längenfalten* ungleich, welche dicht neben einander ſtehen und doch kaum an ihrem freien Rande eingekerbt ſind. Allmählich vermehrt ſich die Zahl dieſer Falten, eben ſo die der Einſchnitte, wodurch ſie von oben nach unten abgetheilt werden, und zugleich die Tiefe derſelben, ſo daſs am Ende des vierten Monates, bisweilen früher, an der Stelle der einfachen Längenfalten eine Menge unregelmäſsig geſtellter kleiner Erhabenheiten wahrgenommen werden, die nur verhältniſsmäſsig gröſser als in ſpätern Lebensperioden ſind.

Die Zotten entſtehen alſo durch die allmählich geſchehende Einkerbung und dadurch bewirkte Zerfällung von einfachen Längenfalten.

Eine andere, nicht unmerkwürdige Verſchiedenheit der Darmzotten iſt ihre anfangs viel weitere Verbreitung als in ſpätern Lebensperioden. Noch bis in den ſiebenten Monat finden ſie ſich in der That überall. Ob ſie anfangs überall gleich groſs und zahlreich ſind, weiſs ich nicht. Schon im dritten Monat iſt die Verſchiedenheit bedeutend, ſofern ſie im dicken Darm weit niedriger ſind, indeſſen ſind ſie jetzt noch eben ſo zahlreich, und ſtehen gleich dicht gedrängt. Im vierten ſind ſie

nicht blofs bedeutend kleiner, ſondern auch weniger keulenförmig und weniger zahlreich, viel dünner geſäet. Dies nimmt allmählich immer mehr zu, bis im achten Monate an der Stelle der Zotten nur ſehr niedrige, flach eingeſchnittne Längenfalten die innere Fläche des dicken Darmes ungleich machen.

Alles ſehr merkwürdige Erſcheinungen, wenn ſie mit der Geſchichte der Entwicklung der innern Darmfläche in der Thierreihe zuſammen gehalten werden. Denn gerade ſo iſt bei den meiſten Fiſchen und Amphibien die innere Darmhaut der Länge nach gefaltet, bei vielen werden dieſe Falten in querer Richtung oberflächlich eingeſchnitten, bei einigen gehen dieſe Einſchnitte durch die ganze Höhe der Falten, und es entſtehen die erſten, roheſten Anſätze zur Zottenbildung, bei wenigen, namentlich bei *Tetrodon mola*, *Teſtudinarius* und *Mugil cephalus* finden ſich wirkliche, äufserſt zahlreiche, dicht neben einander ſtehende, dünne Zotten, die vollkommen mit denen der Säugthiere und Vögel übereinkommen. Eben ſo habe ich ſie auch kürzlich ſehr beſtimmt bei Lacerta Ameiva, jamaicenſis und ſtriata *Daud.* gefunden [1]). Eben ſo merkwürdig iſt es auch, daſs die

1) Man ſollte wenigſtens nur das mit Beſtimmtheit läugnen, was man, im Unterſuchen bewandert, vergeblich geſucht hat. Von dieſer Regel, ſo einleuchtend auch ihre Wahrheit iſt, ſcheint der Verf. der Diſſertation de Hyaena. Berol. 1811. nichts gewuſst zu haben, wenn er (S. 17.) ſagt: Auctores plicas tunicae (piscium) intimae alienas pro villis habuere. Certe qui mammalium et avium villos examinavit, piscibus et amphibiis tales adſcribere nequit.

Da ſich weder hier noch anderwärts Beweiſe finden, daſs der Verf. auch die Fiſche, namentlich den Tetrodon mola, von welchem bewährte Beobachter die Anweſenheit der Zotten behaupten, unterſucht hätte, ſo wundert man ſich mit Recht über dieſe Behauptung, wodurch über die, welche die Zotten bei *einigen* Fiſchen behaupten, nicht auf die beſcheidenſte Weiſe der Stab gebrochen wird.

Zotten ſich anfänglich durch den ganzen Darmkanal erſtrecken, theils, weil auch die übrigen Verſchiedenheiten zwiſchen dünnem und dickem Darm ſich erſt ſpäterhin entwickeln, theils, weil der faltige und zottige Bau bei den Fiſchen gleichfalls durch den ganzen Darmkanal reicht.

b. Falten.

Weit ſpäter als die *Zotten* entſtehen die *Falten* des dünnen Darms. Bis gegen den *ſiebenten* Monat findet ſich durchaus keine Spur davon. Dann erſcheinen ſie zuerſt als ſchwache Erhabenheiten, welche noch ſehr leicht verſchwinden, wenn der Darm etwas ſtark angeſpannt wird, und noch beim reifen Fötus ſind ſie ſehr unbedeutend.

c. Grimmdarmklappe.

Die *Grimmdarmklappe* iſt ſchon früh, im dritten Monat, ſehr deutlich und bildet einen anſehnlichen, rundlichen Vorſprung. Bis zu dieſer Periode aber iſt ſie unvollkommen, faſt gar nicht merklich, wenn gleich die Oeffnung des dünnen Darms in den dicken ſehr deutlich iſt. Daſs ſie noch beim reifen Fötus unvollkommen ſey [1]), iſt völlig unrichtig.

d. Bauchſpeichel- und Gallenmündung.

Bei meinen erſten Unterſuchungen über den menſchlichen Embryo fand ich in vier Fällen eine, von der Mündung des Gallenganges ganz verſchiedne Oeffnung des Bauchſpeicheldrüſenganges [2]).

---

1) *Mayer* vom Bau des menſchl. Körpers. Vol. I. 305. Nach *Danz* a. a. O. Th. 2. S. 85.

2) Abhandl. S. 331. 353. 366. 380.

Ich wagte damals noch nicht mit Gewifsheit auszufagen, ob dies qualitative, zufällig vorhandne Bildungsabweichung, oder beftändige Entwicklungsverfchiedenheit wäre [1]), um fo mehr, da ich in einem Falle bei einem Embryo, der jünger als ein andrer war, bei welchem diefe Bildung deutlich beftand, keine Spur davon wahrzunehmen glaubte [2]).

Jetzt glaube ich mit Sicherheit angeben zu können, dafs wirklich der *Gallen- und Bauchfpeicheldrüfengang anfänglich immer völlig von einander getrennt find, und erft allmählich verfchmelzen.* Der pankreatifche Gang öffnet fich durch ein weiter links und oben im abfteigenden Theile des Zwölffingerdarms liegendes, rundliches Wärzchen in denfelben. Die Mündung des Gallengangs liegt weiter unten und rechts. Anfänglich ift fie viel weiter offen als fpäterhin, und erfcheint noch bis in die Mitte des dritten Monats deutlich als eine anfehnlich lange Longitudinalfpalte, die fich allmählich, wie es fcheint, durch Herabwachfen der Schleimhaut, vielleicht auch durch Zurücktreten des Gallengangs bis auf ihren untern Theil fchliefst. Beide verkleinern fich allmählich, und rücken einander entgegen. Wann das eigne Wärzchen des Bauchfpeicheldrüfenganges völlig verfchwindet, weifs ich nicht mit Gewifsheit anzugeben, gewifs aber findet es fich meiftens noch beim reifen Fötus.

Sehr merkwürdige Bedingungen, weil fie offenbar auf Thierähnlichkeiten hinweifen. Die Trennung des Bauchfpeicheldrüfenganges von der Oeffnung des Gallenganges ift bei einer Menge Säugthieren, allen Vögeln, Reptilien und Fifchen als normale Bildung vorhan-

1) S. 32c.
2) S. 375.

den, sehr interessant ist es, dass sie beim menschlichen Embryo gerade nach demselben Typus geschieht, indem sowohl bei ihm als bei weitem den meisten Thieren sich der pankreatische Gang vor dem Gallengange einsenkt. Die freiere Communication zwischen Gallengang und Darmkanal ist gleichfalls als Aehnlichkeit mit den Insekten, Krustaceen, Mollusken, Fischen, Reptilien und Vögeln merkwürdig, bei denen sie sich, wenn gleich verschiedentlich modificirt, immer findet.

Dass die bisweilen als Abweichung vom Normal vorkommende Trennung des Bauchspeichelganges vom Gallengange mithin ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe ist, brauche ich nicht zu bemerken.

e. Pförtnerklappe.

Den Pförtner habe ich vor Ablauf des vierten Monates durchaus nicht wahrgenommen: bis dahin ist also der Darm auch in dieser Hinsicht einfacher als in spätern Perioden. Der klappenähnliche Vorsprung, welchen er in den Zwölffingerdarm bildet, entsteht sehr allmählich, und ist noch im sechsten Monat sehr unbedeutend, auch beim reifen Fötus verhältnissmässig noch sehr niedrig.

2. Entwicklungsverschiedenheiten des Magens, des Blinddarms und der Netze.

a. Magen.

Der *Magen* steht anfänglich senkrecht, wendet sich nur allmählich schief von oben und links nach unten und rechts.

Anfänglich ist er verhältnissmässig mehr länglich, darauf rundlicher als in spätern Lebensperioden und im vollkommnen Zustande.

Der Blindſack fehlt anfangs, entſteht aber ſchon ſehr früh, ja er iſt ſogar merklicher als ſpäterhin, indem er ſich unter einem ſpitzen Winkel vom linken Magenmunde nach oben wendet. Dieſes Verhältniſs mindert ſich vom Ende des dritten Monates an wieder, und der Blindſack iſt jetzt wieder weniger deutlich. Davon hängt unſtreitig die erſt länglichere, dann rundlichere Geſtalt des Magens ab.

Wo ich nicht ſehr irre, ſo haben dieſe Verſchiedenheiten, welche beſtändig zu ſeyn ſcheinen, da ich aus derſelben Periode jedesmal zwei bis drei Embryonen unterſuchte, keinen mechaniſchen Grund, den man für die Veränderungen des Blindſackes des Magens etwa in der anſehnlichen Gröſse der Leber ſuchen möchte. Vielmehr ſcheinen ſie mir rein dynamiſchen Urſprungs zu ſeyn, und mit der Aehnlichkeit der Form und der Entwicklung der verſchiednen Gegenden des Darmkanales in Beziehung zu ſtehen [1]). So wie anfangs der ganze Darmkanal nur ein fortlaufendes Rohr iſt, der Blinddarm fehlt, ſo iſt auch der Magen anfänglich länglicher und ohne Blindſack. In den erſten Perioden ſeiner Exiſtenz iſt der Blinddarm verhältniſsmäſsig am anſehnlichſten: auf dieſelbe Weiſe der Blindſack des Magens.

Sehr merkwürdig wurde mir bei mehrmals wiederholter Unterſuchung das Verhalten der innerſten Magenhaut bis in den Anfang des vierten Embryonmonates. Immer fand ich ſie nämlich vor Ablauf dieſer Periode nicht nur verhältniſsmäſsig dicker als ſpäter, ſondern ganz von der äuſsern Haut getrennt, ſo daſs ſie einen vollſtändigen, ganz freien Sack bildete. Die *Trennung* iſt unſtreitig wohl Folge des Todes, allein

1) Siehe meine Beitr. Bd. 2. H. 2.

ſie deutet offenbar auf ſehr loſe Verbindung im Leben hin, und dieſe ſowohl als die anſehnliche Dicke erinnern lebhaft an die Anordnung der ganzen innern Magenhaut oder einzelner Abſchnitte derſelben bei mehrern Thieren, wo ſie ſich beträchtlich verdickt, hornartig wird, und, dies hauptſächlich bei den niedern, ſehr leicht trennt, bei der Häutung mehrerer Inſektenordnungen ſogar regelmäſsig abgeſtoſsen und wiedererzeugt wird. Vielleicht trennt ſich auf dieſelbe Weiſe auch die innerſte Magenhaut beim menſchlichen Embryo in einer frühen Periode, und wird wieder erzeugt, wie die Seidenhaare und ſpäter die Zähne abgeſtoſsen und erneuert werden.

Nicht ohne Intereſſe ſchien mir die Entwicklungsgeſchichte des Magens in Thieren, wo er einen zuſammengeſetztern Bau hat. Die Reſultate der in dieſer Hinſicht an Wiederkäuern, namentlich an Schafs-, Ziegen-, und Kuhembryonen angeſtellten Unterſuchungen ſind vorzüglich folgende:

Die Schafsembryonen, bei welchen ich den Magen zuerſt mit Beſtimmtheit entdecken konnte, waren, in *gerader Linie* gemeſſen, fünf Linien lang, wegen der ſtarken Krümmung des Körpers, vom Munde bis zur Schwanzſpitze weit länger.

Hier ſteht der Magen, wie wahrſcheinlich anfänglich bei allen Thieren, ſenkrecht. Der vordere, zugleich etwas nach rechts gewandte Rand iſt faſt gerade, wenig ausgehöhlt, der hintere und linke dagegen ziemlich ſtark gewölbt, ſteigt von der Speiſeröhre an gerade nach unten, und iſt aufserdem hier durch zwei quere Einſchnürungen in drei, über einander liegende Taſchen abgetheilt, von welchen die mittlere die gröſste iſt, die obere, etwas zugeſpitzte, ſie nach hinten etwas überragt.

Hierauf rückt der Magen von der erſten Stelle auf die linke Seite, ſo daſs er ſchief von oben und links nach unten und rechts herabſteigt. So finde ich ihn bei acht bis neun Linien langen, viel weniger als jene gekrümmten Embryonen. Zugleich iſt die Geſtalt des Magens bedeutend verändert. Die oberſte, immer noch kleinſte Abtheilung iſt von der Speiſeröhre aus nach aufsen, oben, hinten und links gerichtet, und von der darauf folgenden nicht bloſs durch einen Einſchnitt im linken Rande, ſondern durch eine, den ganzen Umfang des Magens umgebende kreisförmige Vertiefung abgeſchnürt. Oft iſt ſie in ihrem blinden, freien Ende einfach, und nicht ſelten auch in der Mitte hier durch eine flache Vertiefung zweigeſpitzt. Sie nimmt die Speiſeröhre nicht auf, ſondern dieſe öffnet ſich mehr rechts in die mittlere Abtheilung. Dieſe iſt nicht ſtärker von ihr abgeſchnürt, und zugleich iſt hier der rechte Rand nicht mehr ausgehöhlt, ſondern etwas gewölbt. Die unterſte dritte Abtheilung iſt jetzt die gröſste, und bildet einen nach unten gewölbten, nach oben ausgehöhlten, ſo ſtark gekrümmten Bogen, daſs die beiden Hälften ſeines obern Randes dicht an einander liegen.

Aehnlich iſt die Bildung bei einem Kuhembryo von $1''\ 2'''$ Länge.

Bei ältern, durchaus weit vollkommner ausgebildeten Schafsembryonen von $1''\ 2'''$ Länge iſt auch die Bildung des Magens ſehr bedeutend vorgeſchritten. Die linke und oberſte Abtheilung iſt vorn noch weit ſtärker als vorher durch einen ſehr tiefen Einſchnitt von der darauf folgenden abgeſondert, indeſſen ſenkt ſich die Speiſeröhre näher an dieſer rechten Abtheilung in die zweite. Aufser dem jetzt immer vorhandnen queren Einſchnitte im linken Rande, wodurch dieſer in einen obern und einen untern Abſchnitt getheilt wird, iſt ferner ein zweiter entſtanden, welcher vom untern

Rande emporſteigt, ſo daſs dieſe linke Magenabtheilung dreigezackt erſcheint. Die mittlere Abtheilung erſcheint in zwei zerfallen, eine linke und eine rechte. Die linke, etwas gröſsere und ſtärker vorſpringende, nimmt den gröſsten linken Theil der Speiſeröhre auf, und wird an der vordern Fläche oben durch eine flache Vertiefung, in ihrer untern Hälfte durch einen ſehr ſtarken Einſchnitt von der rechten und der letzten, jetzt vierten Abtheilung abgegränzt. Sie hat die Geſtalt eines länglich rundlichen Beutels.

Die rechte etwas kleinere Hälfte, jetzt die dritte Abtheilung, iſt länglich rundlich, nimmt den kleinſten rechten Theil der Speiſeröhre auf, und führt von der Speiſeröhre und der zweiten Abtheilung nach unten und rechts in die vierte.

Dieſe überragt ſie nach rechts etwas, bildet hier einen kleinen Blindſack, und ſchlägt ſich von da aus nach oben, wo ſie in den Zwölffingerdarm übergeht.

Auf dieſe Weiſe ſind nach und nach die vier Mägen entſtanden. Ob anfänglich der Magen einfach iſt, weiſs ich aus meinen bisherigen Unterſuchungen um ſo weniger zu beſtimmen, als bei dem früheſten Embryo, wo ich hierüber etwas beſtimmtes erkennen konnte, ſchon eine doppelte Einſchnürung vorhanden war. Gewiſs aber iſt aus dieſen Unterſuchungen, daſs der Wiederkäuermagen anfangs nicht vierfach, ſondern höchſtens dreifach iſt, der zweite und dritte Magen durch von oben nach unten ſich bildende Einſchnürungen entſtehen, daſs die Abtheilungen verhältniſsmäſsig weit weniger ſtark von einander abgeſondert ſind, daſs der dritte Magen lange nicht nur verhältniſsmäſsig, ſondern abſolut viel kleiner als die übrigen, und daſs er weit einfacher iſt.

Auf einen Blick ergiebt ſich hieraus, daſs der Wiederkäuermagen von ſeinem erſten Erſcheinen an

die bleibenden Formen mehrerer Thiermägen durchläuft. Ganz besonders nimmt er nach und nach die Form des Magens mehrerer *Nager* und verschiedner Arten des *Schweingeschlechtes* an.

Offenbar ist der kleine linke blinde Anhang am Magen der Schweine eine Andeutung des *Pansen.* Dieser ist bei den meisten einfach, beim *Pekari* [1]) aber spaltet er sich, wie der Pansen der *Wiederkäuer.* Zugleich ist der rechte Theil des *Pekarimagens* auf eine ähnliche Art abgetheilt, als der rechte Theil des Wiederkäuermagens.

Unter den Wiederkäuern selbst giebt es wieder Verschiedenheiten, welche den auf einander folgenden Entwicklungsverschiedenheiten des Magens der Schafe entsprechen. Namentlich bildet der Magen des *Lama* eine solche niedere Stufe, indem die *dritte Abtheilung eine darmähnliche, längliche Gestalt hat* [2]), wo es besonders merkwürdig ist, dass, wie beim *Schwein,* auch hier in den Pförtner ein einfacher, sehr starker Wulst vorspringt.

Nicht zu übersehen scheint mir auch der Umstand, dass bei den *Cetaceen*, deren Magen durch die mehrfachen Abtheilungen, in welche er zerfällt, dem Wiederkäuermagen so sehr ähnelt, die erste Abtheilung zwar auch in Rücksicht auf Gröfse zu den übrigen in demselben Verhältnifs steht als der Pansen am Wiederkäuermagen, aber doch insofern an die frühere Form des Pansen erinnert, als seine einfache Höhle durch keine Einschnitte abgetheilt wird, und die dritte Abtheilung unter allen die kleinste ist [3]).

---

1) *Buffon* Hist. nat. Tom. X.

2) *Cuvier* vergl. Anat. Bd. 3. S. 405.

3) *Home* comparative anatomy. T. II. Tab. 41.

Die fernern Veränderungen laſſen ſich auf die allmähliche Vergröſerung des erſten und dritten Magens und auf das Rundlichwerden des letztern zurückführen. Schon lange vor der Geburt iſt der Panſen weit gröſser als die übrigen Mägen, und der dritte gröſser als der zweite. Wenn man bei den ſäugenden Jungen der Wiederkäuer den Laabmagen gröſser als die übrigen findet, ſo iſt dies nur in einer zufälligen Ausdehnung deſſelben durch die Milch begründet: iſt dieſe daher noch nicht eingetreten, ſo findet man immer das während des ganzen Lebens beſtehende Verhältniſs, und, was *Cuvier* beim neugebornen Lama für Abweichung zu halten ſcheint [1]), iſt in der That Regel.

Dieſe Entwicklungsverſchiedenheiten des Wiederkäuermagens, aus welchen ſich deutlich ergiebt, daſs ſeine ſehr zuſammengeſetzte Form nur ſehr allmählich entſteht, machen wohl die Vermuthung nicht ganz unwahrſcheinlich, daſs die bisweilen bei Thieren mit einfachem Magen, namentlich beim Menſchen, vorkommenden Einſchnürungen, wodurch der Magen mehr oder weniger deutlich in zwei, oder, dies weit ſeltner, in drei Hälften getheilt wird, wenigſtens nicht immer, wie ich früher vermuthete [2]), in einem Stehenbleiben der eingeſchnürten Stelle auf einer frühern Bildungsſtufe, ſofern ſie nicht gleichmäſsig mit dem übrigen Theile des Magens wüchſe, ſondern darin begründet ſind, daſs der anfangs einfache Magen ſpäter dieſe höhere Ausbildung des thieriſchen nachahmt. Dieſelbe Formabweichung könnte alſo, die Texturabweichungen, die dazu Veranlaſſung geben können, ungerechnet, auf dreifache Weiſe möglich werden, 1) durch Stehen-

1) A. a. O.

2) Pathol. Anat. Bd. I. S. 513.

bleiben, 2) durch einen ſpäter eintretenden Bildungsproceſs, 3) durch ungewöhnlich ſtarke Zuſammenſchnürung der Muskelhaut an dieſer Stelle, die aber mehr oder weniger leicht zu überwinden iſt, und man ſieht alſo hier, was beſonders für manche oben beleuchtete Gründe gegen die Bedeutung des Darmanhanges wichtig iſt, daſs, wenn auch mehrere Entſtehungsweiſen derſelben Form ſehr wohl möglich ſind, man dennoch die übrigen deshalb keineswegs läugnen darf, wenn ſich entſcheidende Gründe für dieſelben finden.

b. Blinddarm.

So wenig ſich in allen Lebensperioden der dicke und dünne Darm in Hinſicht auf Durchmeſſer und äuſsere Geſtalt auf dieſelbe Weiſe unterſcheiden, ſo wenig ſind ſie auch immer durch die Anweſenheit des Blinddarms und Wurmfortſatzes von einander abgegränzt.

Das erſte Erſcheinen deſſelben ſcheint in die zweite Hälfte des zweiten Monats zu fallen. Wenigſtens finde ich ihn nicht bei Embryonen unter ſieben Linien Länge. Dieſe Periode habe ich daher auch ſchon in meinen Beiträgen angegeben, und ich wundere mich daher, daſs *Fleiſchmann* [1]) mich das erſte Erſcheinen des Blinddarms gegen die neunte bis zehnte Woche ſetzen läſst. Er ſelbſt erwähnt daſſelbe zuerſt bei Embryonen von *eilf Linien Länge* [2]), und ich bemerke an der von ihm citirten Stelle [3]) keineswegs, daſs ich den Blinddarm zuerſt um die neunte bis zehnte Woche, ſondern bei einem Embryo, der ſogar kleiner als ein

1) Leichenöffnungen S. 68.
2) Ebendaſ. S. 67.
3) Beitr. Bd. 1. Hft. 1. S. 88.

neun Linien langer war, fand. Bei einem Embryo von der Länge eines Zolles fand ich ihn zwar nicht [1]); allein bei dieſer Gelegenheit bemerke ich ausdrücklich [2]), daſs dies wahrſcheinlich eine Abweichung ſey, da er an dem viel kleinern und unausgebildetern Fötus [3]) ſehr deutlich war. Daſs ſowohl *Fleiſchmanns* als meine ſpätern Unterſuchungen meine frühern Angaben beſtätigen, iſt mir natürlich höchſt angenehm.

Ueber die *verhältniſsmäſsige Gröſse des Wurmfortſatzes* ſind die Meinungen der Anatomen ſo getheilt, als über irgend einen Gegenſtand in der Entwicklungsgeſchichte des Darmkanals. *Spigel* ſagt, der Wurmfortſatz ſey beim Fötus immer, ſowohl weiter als länger als beim Erwachſenen [4]). *Röſslein* giebt ihn auch verhältniſsmäſsig weiter an [5]). *Gliſſon* bemerkt, er ſey beim Fötus nicht kleiner, vielleicht ſelbſt gröſser als bei Erwachſenen [6]).

Morgagni dagegen fand ihn bei allen von ihm unterſuchten Embryonen zwar verhältniſsmäſsig länger, bei einem ſiebenmonatlichen ſo lang als die Hand deſſelben, aber nicht weiter als beim Erwachſenen [7]). Aehnlich ſagt *Haller*, er ſey beim Fötus auch im Verhältniſs zum Grimmdarm nicht viel weiter als beim Erwachſenen [8]). Auch *Senac* [9]) erklärt die gewöhnlich angenom-

1) Ebendaſ. S. 99.
2) Ebendaſ. S. 99.
3) Ebendaſ. S. 88.
4) De formato foetu c. 18.
5) Bei *Danz*.
6) De ventr. et inteſt. No. 10.
7) Ep. anat. 14. p. 39.
8) Elem. phyſiol. T. VIII. p. 367.
9) Sur la ſtr. du coeur. T. II. p. 688.

nommene anſehnliche Gröſse dieſes Theils für übertrieben, und ſetzt feſt, daſs er bei frühen Embryonen ſehr klein, und beim Erwachſenen immer gröſser als beim reifen Fötus ſey.

Wrisberg giebt nichts Beſtimmtes über die verhältniſsmäſsige Gröſse des Wurmfortſatzes an; doch fand er ihn bei einem dreimonatlichen Embryo *lang* [1]), in einem andern, viermonatlichen Embryo gleichfalls beträchtlich, da die Länge deſſelben einen Zoll betrug [2]).

Die Unbeſtimmtheit rührt hier wieder weniger von mangelhafter Beobachtung der einzelnen Fälle, als von nicht durch alle Bildungsſtufen fortgeſetzter Unterſuchung her.

Nach meinen Beobachtungen iſt er anfangs, vielleicht das erſte Erſcheinen ausgenommen, verhältniſsmäſsig zum Darmkanal, ſowohl zum ganzen als zum Grimmdarm und zum Körper, am längſten und weiteſten, und verkleinert ſich nur allmählich. *Senac* irrt ſich daher durchaus, wenn er den Wurmfortſatz bei frühen Embryonen für *verhältniſsmäſsig* ſehr klein hält.

Gegen die Zeit der Reife iſt er nicht verhältniſsmäſsig zum Darmkanal, wohl aber zum ganzen Körper gewöhnlich länger als beim Erwachſenen, und keinem Zweifel iſt es wohl unterworfen, daſs er auch noch jetzt verhältniſsmäſsig zu ſeiner Länge ſowohl als zum Darmkanal, namentlich dem dicken, *weiter* iſt als in ſpätern Perioden.

Dieſe verſchiednen Perioden, welche der Darmkanal in Hinſicht auf die Scheidung des dünnen und

1) A. a. O. S. 209.

2) Ebendaſ. S. 244.

dicken Darmes durchläuft, ſind der Thierähnlichkeit wegen ſehr merkwürdig. Bei den Fiſchen findet ſich gar keine Sonderung des dünnen vom dicken Darm, und für die meiſten wirbelloſen Thiere gilt daſſelbe. Eben ſo wenig findet ſich hier und bei den Fiſchen ein Blinddarm. Bei den damit verſehenen Reptilien [1]) iſt er kurz und weit, bei den meiſten Vögeln anſehnlich und wenigſtens faſt immer verhältniſsmäſsig weit. Eben ſo iſt bei den Säugthieren der Blinddarm, er ſey kurz oder lang, doch immer beträchtlich *weit*, weiter oder eben ſo weit, oder wenig enger als der Grimmdarm. Selten iſt er an ſeinem Ende zu einem Wurmfortſatze verengt, und wo dies, wie bei mehrern *Nagern*, der Fall iſt, hat auch dieſer Theil eine beträchtliche Länge und Weite.

c. *Netze.*

Das groſse Netz fehlt in den früheſten Perioden völlig. Im zweiten Monate erſcheint es zuerſt als eine kleine, ſcharfe Hervorragung am groſsen Bogen des Magens, die ſich allmählich, vorzüglich in ihrem untern Theile, vergröſsert, aber noch lange in keiner Berührung mit dem Quergrimmdarm oder ſeinem Gekröſe iſt. Im Anfange des dritten Monates ſieht man zuerſt deutlich, daſs das untere Blatt von der Bauchſpeicheldrüſe entſteht, während das obere ſich, wie immer, an den groſsen Bogen des Magens heftet.

Die Bauchſpeicheldrüſe liegt alſo anfänglich höchſt wahrſcheinlich dicht am Magen, und iſt in ſeine Sub-

1) Unrichtig ſchreibt *Cuvier* (Vergl. Anat. Bd. 2.) nur dem *Leguan* einen Blinddarm zu, der ſich bei einer weit gröſsern Menge von Reptilien findet, was ich nächſtens in einem eignen Aufſatze über den Darmkanal derſelben beweiſen werde.

ſtanz gewiſſermaſsen verwebt, gerade wie ſie bei keinem wirbelloſen Thiere vorhanden iſt, (wenn man nicht die, auſser den Gallengefäſsen vorhandnen Blinddärme am Magen vieler Inſekten dafür anſehn will), entfernt ſich hierauf von ihm und zugleich werden dadurch die beiden Blätter des Netzes von einander gedrängt. Noch iſt kein Quergrimmdarmgekröſe vorhanden. Allmählich aber rückt der Grimmdarm aufwärts, und, indem ſich in demſelben Maaſse ein Quergrimmdarmgekröſe bildet, geht anfänglich das Netz an dem obern Rande ſeines untern Blattes unter einem ſpitzen Winkel auf die Bauchſpeicheldrüſe über. Allmählich rückt das Netz, welches bisher ganz frei war, herab, und ſein unteres Blatt verwächſt von oben nach unten mit dem Quergrimmdarmgekröſe, bis es zuletzt den Quergrimmdarm erreicht. Dieſe Verwachſung geſchieht im vierten Monat, iſt aber noch einige Zeitlang äuſserſt locker, ſo daſs das Netz leicht vom Darm und Gekröſe getrennt werden kann. Anfangs iſt das Netz verhältniſsmäſsig weit ſtärker, und feſter, als ſpäterhin, noch beim reifen Fötus ganz oder faſt ganz ohne Fett.

Schon inſofern ſehr merkwürdige Entwicklungsverſchiedenheiten, als auch bei den drei untern Klaſſen der Wirbelthiere das Netz fehlt [1]), und die, meines Wiſſens, noch von niemand angegeben worden ſind, ungeachtet mich vielfältige Unterſuchungen überzeugt haben, daſs die angegebne Darſtellung nicht auf individuellen Verſchiedenheiten, ſondern wirklich allgemeinen und feſt beſtimmten periodiſchen Veränderungen beruht. Beſonders merkwürdig iſt es, daſs, wie ich mich durch Unterſuchung des *Hundes*, der *Katze*, des *Igels*, des *Hamſters*, des *Kaninchens*, des *Pferdes*

1) *Cuvier* vergl. Anat. Bd. 3. S. 643.

überzeugt habe, bei den meiſten Säugthieren ſich das ganze Leben hindurch das Netz zum Grimmdarm völlig in demſelben Ortsverhältniſſe findet, als beim menſchlichen Embryo, ſich bei mehrern gar nicht, bei andern nur zu einem kleinen Theile an denſelben heftet, ſo daſs alſo auch dieſe, beim Menſchen vorübergehende Bildungsſtufe, einer bleibenden in der Thierreihe entſpricht.

Von den *netzförmigen Anhängen* (Appendices epiploicae) am Grimmdarm nimmt man an, daſs ſie noch beim reifen Fötus fehlen. Wenigſtens ſagt dies *Mayer* [1]), nach ihm *Danz* [2]), und *Sömmerring* widerſpricht dieſer Angabe nicht. Sie iſt indeſſen völlig falſch, indem ſpäteſtens ſchon im *fünften Monat* ſie vollkommen deutlich vorhanden ſind, wenn ſie gleich, ſo wenig als das Netz, *Fett* enthalten.

II.

Ueber eine neue Begriffsbeſtimmung (Definition) des Lebens. Von Dr. A. C. Mayer, Profeſſor der Anatomie und Phyſiologie zu Bern.

Wer nur immer Hand an die Bearbeitung einer allgemeinen Phyſiologie legte, wird mit mir die Verlegenheit gefühlt haben, in welcher man ſich befindet, wenn die Rede von einer Definition des Lebens iſt, und wenn man eine allgemeingültige und erſchöpfende Definition deſſelben zu geben aufgefordert wird. Es

---

1) Beſchreibung des ganzen menſchlichen Körpers. Bd. 5. S. 305.
2) A. a. O. S. 87.

fehlt zwar nicht an Definitionen des Lebens. Man findet derselben eine Menge, und jeder selbstdenkende Physiolog hat meistens seine eigenthümliche. Aber keine derselben hat man bisher für genügend und allgemeingültig anerkannt.

Ja einige Physiologen gingen noch weiter. Da sie sahen, dafs eine Menge von Definitionen des Lebens vorhanden sey, von welchen keine so zu sagen die Quelle des Lebens erschöpfte, so hielten sie diese Quelle selbst für unerschöpflich, und behaupteten, es sey überhaupt unmöglich, eine erklekliche Definition des Lebens zu Stande zu bringen. Das Leben, hiefs es, ist gar nicht definirbar, man kann zwar einzelne Bedingungen zum Leben, man kann die wichtigsten Erscheinungen und Wirkungen desselben angeben, aber das Leben selbst, der Grund und das Princip des Lebens bleibe uns dennoch eben so dunkel wie vorher. Es sey ein verwegenes Spiel des Vorwitzes in dieses Geheimnifs eindringen zu wollen. Das Innere des Lebens werde uns ewig verborgen bleiben. Mit solchen Ausrufungen sucht man den Eifer derjenigen niederzuschlagen, die unverwandten Blickes den Mysterien des Lebens nachsinnen, und den Muth derjenigen, die, von dunkler Ahndung getrieben, die Siegel der Lebenspforte zu erbrechen wagen, um die Federn und Angeln dieses wunderbaren Triebwerkes aufzuspühren. Man verwechselt aber bei diesen Ausprüchen, was eine Definition leisten soll und kann, mit dem, was aufserhalb der Sphäre der Definition liegt.

Die Definition des Lebens hat es blofs mit einer Zusammenstellung aller Merkmale zu thun, welche den Begriff desselben zusammensetzen. Diese Merkmale sind Vorstellungen, welche nicht blofs aus der Erscheinung des Lebens und der Aufsenwelt, sondern auch aus unserer Innenwelt geschöpft sind. Hat die Definition kein

Merkmal übergangen, nimmt sie kein besonderes auf, sondern fasst sie blos die allgemeinen Merkmale zur Einheit des Bewusstseyns (wie *Kant* sich unbestimmt ausdrückt) oder, wie mir scheint, bestimmter ausgedrückt, in die Form des Ursatzes zusammen, so hat sie ihren Zweck erreicht, und wird allgemein gültig und erschöpfend seyn. So weit reicht ihr Wirkungskreis. Weiter geht aber der definirende Geist (der Verstand) nicht. Unbekümmert um die Erkennbarkeit oder Begründung dieser einzelnen, von ihm aufgefassten und zusammengefassten Merkmale genügt es ihm, sie unter die Form des Ursatzes nach den ihn einwohnenden Gesetzen gebracht zu haben. Diese Erkennbarkeit oder Begründung überlässt er der Vernunft, einem Vermögen, welches über ihn gesetzt ist. Diese liefert dem Verstande das Materiale, welchem er sodann seine Formen aufdrückt. Er prägt die Silberbarren, die ihm die Vernunft darbietet, gleichsam als gangbare Münze aus. Wenn aber auch die Urquellen jener Silberminen noch nicht entdeckt sind, wenn der Mensch von einem Jahrhunderte zum andern sich deswegen vertröstet, wenn der Faden, den wir gestern entwickelt haben, heute zu einem neuen Knoten sich verschlingt, so beweist dieses nur die Unendlichkeit der Aufgabe der Vernunft, nicht aber der Aufgabe des Verstandes, der auf jedem Standpunkte der Vernunftentwicklung eine gewisse Vollendung erreichen kann. Alle Werke des Verstandes haben daher schon sehr frühe einen hohen Grad von Vollendung erreicht, waren bei den Griechen schon sehr ausgebildet, und die Nachwelt hat nur wenig zu diesen Werken hinzuzufügen gewusst. Ich meine hier vorzüglich die Logik und Mathematik, welche Wissenschaften seit Aristoteles und Euklid bis auf unsere Zeiten ihre alterthümliche Form behielten. Welche Veränderungen und Umwälzungen haben hingegen die Ver-

nunftwiſſenſchaften erlitten, namentlich die Philoſophie und die philoſophiſchen Einleitungen in alle reale Wiſſenſchaften! Es liegt zu entfernt von meinem Endzwecke die Belege hiezu anzuführen, welche ſich ſo zu ſagen von ſelbſt anbieten. Die Vollendung nun, welche der Verſtand im Groſsen bei der Aufführung ſeiner Lehrgebäude erreichen kann, ſoll er auch im Kleinen zeigen. Es ergeht daher an ihn die Aufforderung, einen vollſtändigen Begriff des Lebens zu entwerfen. Ehe ich verſuche dieſe Aufgabe zu löſen, will ich einen kritiſchen Blick auf die vorzüglichſten Definitionen des Lebens, welche von verſchiedenen Naturforſchern aufgeſtellt wurden, werfen.

Invenit natura (φυσις): ſibi ipſi vias non ex intellectu, a nullo edocta natura, et intra diſciplinam omnia, quae conveniunt, efficit. Die Natur (oder das Lebensprincip) befolgt ihren (ſeinen) eignen Gang, welchen ihr weder der Verſtand noch ſonſt Jemand lehrte, und ohne alle Anweiſung ſchafft ſie herbei, was ihr tauglich iſt. (Vide Hippocrat. de alimento Tom. 9. pag. 264.)

In dieſem Satze hat *Hippokrates* die innere Geſetzmäſsigkeit des Lebens, ſeine Autokratie, ausgeſprochen, mit Hindeutung auf das Vermögen des belebten Weſens für ſeine Selbſterhaltung zu ſorgen. Er hat dadurch wichtige, wenn gleich nicht ausſchlieſsliche Merkmale des Lebens berührt. Worin aber dieſe Herbeiſchaffung eigentlich beſtehe, das übergeht *Hippokrates*, obwohl eine nähere Erklärung der Art und Weiſe, wie dieſe Herbeiſchaffung geſchehe, jener Definition noch hinzugefügt werden ſollte. Es muſs angegeben werden, daſs dieſe Herbeiſchaffung nicht in einem bloſsen Anziehen fremder Stoffe von auſsen, wie dieſes bei den unbelebten Weſen der Fall iſt, beſtehe. Näher erklärt ſich hierüber *Galen*: nihil autem eorum, quae edimus et

bibimus tale prorsus est, hinc necesse habuit natura prius immutare: (μεταβαλλειν) et concoquere illa et alendo corpori similia praeparare (Vide Comm. in libr. Hipp. de alimento T. 6. p. 245.). Diese Herbeischaffung ist somit zugleich eine Umwandlung und Verwandlung der aufgenommenen Stoffe, und zwar in Substanzen, die denen des belebten Wesens ähnlich sind, oder eine Verähnlichung, Assimilation. Wenn uns diese Definitionen wichtige Aufschlüsse über das Wesen des Lebens, als Erscheinung betrachtet, geben, so traten später Männer auf, die das Leben in Beziehung auf die Kräfte, welche ihm zu Grunde liegen, definirten. *Paracelsus* sagt: das Leben ist eine Wirkung der Lebenskraft, und diese ein Ausfluss der Gestirne, (welcher Satz jedoch wieder von ihm zurückgerufen und corrigirt wird), obwohl diese Kraft dem Menschen *eigenthümlich* ist, denn auch ohne die Gestirne war der Mensch was er ist — sie ist der Spiritus vitalis, der Archäus, der den Körper zum Mikrokosmus als ein Nachbild des Makrokosmus zu einem astralischen Leib bildet. Das Leben wird aber hier nicht als eine eigenthümliche höhere Erscheinung, sondern blos als ein Nachbild eines im Reiche der todten Natur vorkommenden Phaenomens dargestellt. Dasselbe sagt *van Helmont*: das Leben ist eine Wirkung des Archäus, der aus einem Ferment und einem quale occultum den Leib bildet. Insofern unter diesem Archäus dasjenige weise Princip verstanden wird, welches *Hippokrates* natura (φυσις) nannte, nähert sich diese Definition der Vollkommenheit. Der von diesem grosen Arzte gegebenen analoge Definitionen sind die von *Cartesius*. Das Leben, sagt derselbe, ist eine Bewegung und Gährung der Elementartheile (materiae primi elementi), welche von den in dem Gehirne abgesonderten Lebensgeistern unter dem Einfluss der Seele bewirkt wird. Wie dort das Leben einer

abgesonderten Kraft, so wird hier dasselbe besondern geistigen Substanzen zugeschrieben. Dieses will man aber nicht wissen, sondern worin das Eigenthümliche der Wirkung dieser Lebenskraft oder dieser Lebensgeister; worin der Charakter der Lebenserscheinung liege. Aufserdem schliefst *Cartesius* hier die Pflanzenwelt vom Antheil am Leben aus. Jener Vorwurf trifft auch die Erklärung, die *Sylvius* vom Leben gab. Nach ihm ist das Leben die Wirkung eines Lebensfeuers, das aus der Mischung flüssiger und alkalischer Theile entsteht. Noch allgemeiner aufgefafst ist die Definition von *Ernst Stahl* (Vid. theoria med. vera p. 94—98.). Das Leben ist eine Wirkung der Seele, die in einem organischen Wesen sich offenbaret. Es entsteht sogleich die Frage, worin besteht aber diese Wirkung der Seele? Jedoch hat *Stahl* mit vielem Scharfsinn den Unterschied zwischen organischen und unorganischen Wesen angegeben. Von den erstern sagt er, dafs sie zwar zur Auflösung und Fäulnifs geneigt seyen, aber dennoch derselben widerstehen, und dadurch fortdauern. Sehr mangelhaft ist die Definition des Lebens von *Friedr. Hoffmann* (vide ejus medicina ration. Vol. II. cap. I. p. 45.). Das Leben, heifst es hier, besteht in der Erhaltung des zur Fäulnifs geneigten Körpers, welche von der inneren Bewegung der festen und flüssigen Theile, besonders vom Kreislaufe des Blutes abhängt. Auf das Merkmal der Fäulnifs und der Schützung gegen sie ist das Gewicht von *Stahl* gelegt worden, welches *Hoffmann* auf die Circulation übertragen wollte. Da diese bei den Pflanzen nicht vorkommt, so gesteht er denselben ein blofses Wachsthum und kein Leben zu. Es bliebe also als ein gemeinschaftliches Merkmal des Lebens in dem Thier- und Pflanzenreiche der Widerstand gegen die Neigung zur Fäulnifs übrig. Es hat daher auch in späteren Zeiten *Dünas* dem Leben eine force antiseptique zuge-

ſchrieben. Allein dieſe Definition iſt im Grunde ein limitierendes Urtheil, und ſagt nichts poſitives über das Leben aus. Lebendig heiſst, was der Fäulniſs widerſteht, das nicht Faulende. Worin beſteht denn ſein poſitives Seyn? Dies iſt die Frage. *Boerhaave* und *Haller* gaben nur Definitionen vom thieriſchen Leben insbeſondere, nicht von einem allgemeinen organiſchen Leben. Erſterer ſagt: (vide aphorismi I. et II.), das menſchliche Leben beſteht aus vitalen, natürlichen und thieriſchen Verrichtungen. Dem Leben überhaupt konnten daher bloſs die natürlichen Verrichtungen und die vitalen zukommen. *Haller* ſtellte bekanntlich einen neuen Charakter des thieriſchen Lebens in den Aeuſserungen der Reizbarkeit und Empfindlichkeit (vis inſita und vis nervea) auf. Nach dieſen fragmentariſchen Noten über die Begriffsbeſtimmung des Lebens aus ältern Schriftſtellern, gehe ich nun zu der Periode der philoſophiſchen Revolution von *Kant*, durch den das Bedürfniſs zu vollendeten Begriffsbeſtimmungen und klaren Vorſtellungen allgemein verbreitet wurde, über. *Kant* (metaphyſiſche Anfangsgründe zur Naturwiſſenſchaft S. 120.) definirt das Leben auf folgende Art: das Leben iſt das Vermögen einer Subſtanz, ſich aus einem inneren Princip zum Handeln zu beſtimmen. Allein eine ſolche Selbſtbeſtimmung und Selbſtgeſetzgebung kömmt auch im Reiche der todten Natur, namentlich im Reiche der galvaniſchen, electriſchen und magnetiſchen Erſcheinungen vor. *Schmid* (ſ. Phyſiologie Bd. 2. S. 274.) giebt eine Definition des Lebens, welche auf den Begriff der Organiſation gegründet iſt. Leben iſt die Wirkung der Materie nach den Geſetzen der Organiſation. Dieſe aber nennt er mit *Kant* die Einrichtung, wo jeder Theil ſich zugleich als Mittel und als Zweck zu allen übrigen verhält. Auch *Hippokrates* ſpricht einen ähnlichen Satz aus. Principium cor-

poris mihi quidem nullum videtur, ſed partes omnes principium, omnesque finis, deſcripto enim circulo principium non invenitur (opera edit. Chart. Tom. 7. p. 375.). Dieſe Definition der Organiſation paſst mehr in die Naturwiſſenſchaft als jene teleologiſche von *Kant*. Es wird mit dieſer Definition von *Kant* allen Gliedern der Organiſation gleiche Bedeutung und gleiche Würde beigelegt, was aber nicht richtig iſt; denn es iſt *ein* Hauptzweck in der Organiſation des Lebenden, dem alles Uebrige untergeordnet iſt; zu dem ſich alle einzelnen Zwecke als Mittel verhalten, der aber ſelbſt nicht mehr Mittel iſt. Einige Glieder in der Organiſation z. B. in der thieriſchen die Knochen, ſind bloſse Mittel und nicht Zweck der Organiſation. Daher können auch mehrere Glieder verloren gehen, es können einzelne Räder aus dem Uhrwerke der Organiſation geriſſen werden, ohne dafs das Ganze zuſammenſtürzt, was ſeyn müſste, conſpirirten alle Theile auf einen, und wäre jeder als Zweck des Ganzen zu betrachten. Es können die Ovarien, Teſtikeln, die Milchdrüſen, die Milz, fehlen oder weggenommen werden, und dennoch beſteht die Organiſation. Dieſe Definition iſt mehr auf ein Gerüſt, welches aus einzelnen einander gegenſeitig unterſtützenden Gliedern beſteht, wovon keines weggenommen werden kann, ohne dafs das ganze Gebäude zuſammenſtürze, als auf das Gebäude der Organiſation paſſend. In dieſem Gebäude beziehen ſich aber alle Theile auf *einen* Mittelpunkt, und wenn dieſer zerſtört iſt, fällt das Ganze zuſammen. Hingegen können mehrere peripheriſche Theile weggenommen werden, ohne dafs darüber das übrige Ganze zu Grunde ginge. So verhält es ſich wenigſtens in der thieriſchen Organiſation. In der Organiſation der Pflanzen findet ſich ſelbſt kein ſolcher Mittelpunkt, der ihnen das iſt, was dem Thiere das Nervenſyſtem.

Wir dürfen daher diese Definition von Organisation,, mit Recht aus dem Reiche des Physischen in das Reich der moralischen Organisation verweisen. An ihre Stelle setzen wir folgende:

Unter Organisation verstehen wir jene Einrichtung eines Naturkörpers, vermöge welcher die das Ganze (den Organismus) zusammensetzenden heterogenen Theile in ungleicher Unterordnung unter gewisse Central- oder Radicaltheile stehen, und dadurch eine grössere oder geringere Selbstständigkeit erringen. Der Organismus ist also ein Ganzes, dessen peripherische Theile in ungleicher Unterordnung unter den Centraltheilen stehen. Diese Centraltheile sind bei den Pflanzen das Gefässsystem, bei den Thieren das Nervensystem und Gefässsystem zugleich. Die Idee von Zweckmäfsigkeit, womit man seit *Kant* die Organisation charakterisiren will (siehe *Brandis* über die Lebenskraft Seite 2.) ist nicht für rein theoretische Definitionen passend, und gehört in das Gebiet der praktischen und theologischen Ansicht der Naturwissenschaften. *Erhard* (siehe *Röschlaubs* Magazin Bd. 1. St. 1. S. 69.) definirt das Leben (besser hiefse es die Lebenskraft) als ein Vermögen der Bewegung zum Dienste des Bewegten, was man als einen sehr mifslungenen Ausdruck der *Kantischen* Definition ansehen darf. Schwankend und unsicher sagt *Schelver* (siehe Elementarlehre der organischen Natur Th. I. S. 32.): Lebende Körper sind solche Theile der ganzen organischen Natur, die uns als vollendete Organisationen erscheinen. Er unterscheidet die organische und unorganische Natur nur gradweise, ja setzt den Unterschied nur in die Unvollkommenheit unsers Geistes, welcher nicht im Stande ist, die gesammte unorganische Welt zu übersehen, die ihm nur deswegen unorganisch erscheint, weil er nur Partikeln derselben, nicht das Ganze übersieht. Allein an den

kleinſten Partikeln der organiſchen Körpern kann man ja ſchon ihre organiſche Structur erkennen. Auch *Richerand* (Elemens de Phyſiologie pag. 1.) verweiſt bei der Definition des Lebens auf den Begriff der Organiſation. La vie, ſagt er, eſt une collection de phénomènes, qui ſe ſuccèdent pendant un temps limité dans les corps organiſés. Eben ſo ſind diejenigen Definitionen, welche den Begriff der Lebenskraft oder der Erregbarkeit in ſich ſchlieſsen, unzureichend, weil ſie etwas erſt zu erklärendes einſchlieſsen. So z. B. die von *Brown*: Tota vita, quanta eſt, conſiſtit in ſtimulo et vi vitali. Die von *Hufeland* (ſ. Makrobiotik S. 49.) Leben eines organiſchen Weſens heiſst der freie wirkſame Zuſtand der Lebenskraft und die damit unzertrennlich verbundene Wirkſamkeit und Regſamkeit der Organe. *Humbolds* Definition: Belebt iſt derjenige Stoff, deſſen willkührlich getrennte Theile nach der Trennung unter den vorigen äuſseren Verhältniſſen ihren Miſchungszuſtand verändern (ſ. Verſuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer Bd. 2. S. 433.) ſpielt auf das Phänomen der Fäulniſs an, und iſt deswegen nicht tauglich, weil viele lebende Körper und Theile nach einer ſolchen willkührlichen Trennung ihren Miſchungszuſtand beibehalten, und das Ganze aus ſich reproduciren. Die Definition von *Bichat* (sur la vie et la mort p. 1.) Leben heiſst die Geſammtheit der Verrichtungen, welche dem Tode widerſtehen, iſt zu unvollkommen, als daſs ſie einer Kritik würdig wäre. Eben ſo diejenige von *Batt* (vide Mojon loix phyſiologiques p. 1.), das Leben iſt eine Vereinigung der Bewegungen und der thieriſchen Wärme. Ich berühre nun die Definition, welche *Treviranus* vom Leben gab, und auf deren Ausarbeitung dieſer vorzügliche Phyſiolog viele Sorgfalt verwendet hat. Der Charakter des Lebens beſteht nach ihm (ſ. deſſen Biologie Bd. 1. S. 64.) in der Fortdauer und

Unveränderlichkeit der Thätigkeit eines Wesens bei der Zufälligkeit äußerer Einwirkungen. Allein eine solche Fortdauer, Unveränderlichkeit und Unabhängigkeit der Erscheinungen, welche wir an einem organischen Wesen bemerken, findet überall da Statt, wo diesen Erscheinungen eine eigenthümliche Thätigkeit, ein eigenes Princip zum Grunde liegt. So bemerkt man eine Fortdauer und Unveränderlichkeit der Erscheinungen am Magnete unter verschiedenen äußeren Einflüssen, wenigstens rücksichtlich der Qualität derselben oder Polarität. Ueberhaupt sind die Begriffe Fortdauer und Unveränderlichkeit der Thätigkeit viel zu allgemein, als daß sie dem lebenden Wesen eigenthümlich zugeeignet werden könnten. Daher spricht auch dieser Physiolog an einer andern Stelle (s. S. 59.) von einer Gleichförmigkeit in dem Gange der Veränderungen des lebenden Körpers, wodurch er sich von leblosen Körpern unterscheide. Aber auch diese Gleichförmigkeit der Erscheinungen bei der Ungleichförmigkeit der äußeren Einwirkungen unterscheidet das lebende Wesen nicht von einem Körper, in welchem eine Thätigkeit nach inneren eigenthümlichen Gesetzen sich äußert, und eine gesetzmäßige Gleichförmigkeit in den Erscheinungen, auch unter den mannichfaltigsten und verschiedensten äußeren Einflüssen zeigt. So zeigt der Magnet, die galvanische Säule, unter dem Aequator wie am Pole, in der Hitze und Kälte zwei entgegengesetzte Thätigkeiten.

Treviranus scheint auch diese Unzulänglichkeit seiner Definition des Lebens gefühlt zu haben, daher er dieselbe (S. 83.) wieder dahin abändert, daß er sagt: das Leben besteht in der Gleichförmigkeit der *Reactionen* bei ungleichförmigen Einwirkungen der Außenwelt. Dadurch geräth er mit sich selbst in Widerspruch, denn eben von einer Ungleichförmigkeit der Reactionen

des lebenden Individuums hängt die Gleichförmigkeit in den Erscheinungen des Lebens ab. Wären die Reactionen desselben bei ungleichförmigen Einwirkungen auch noch gleichförmig, so müsste nothwendig eine Ungleichförmigkeit und Veränderlichkeit in den Lebenserscheinungen Statt haben. Ja wir werden später sehen, dass eine charakteristische Eigenschaft des Lebens gerade darin besteht, auf verschiedene äussere Einwirkungen ungleich zu reagiren, so dass nur durch eine im entgegengesetzten Verhältnisse vorgenommene Abänderung in den Factoren immer das gleiche Product entstehen kann.

Ein anderer nicht minder scharfsinniger Physiolog *Gruithuisen* (in seiner Organozoonomie §. 223.) liefert folgende Erklärung des Lebens. Leben ist nichts anders als die schnelle mittelbare Wirkung des einzelnen thierischen Theiles auf das Ganze, so wie des Ganzen auf den Theil und mithin aller Theile auf einander. Man sieht ohne mich ein, dass nach dieser Definition Leben auch dem Sonnensystem, einem Uhrwerk, zugeschrieben werden müsste. Um die naturphilosophische Schule nicht vorüberzugehen, erwähne ich was *Eberhard Schelling* (s. Jahrbücher der Medicin Bd. 1. Hft. 2. S. 137.) über diese Punkte aussagt: Das Wesen der sogenannten todten Materie kann man darein setzen, dass sie der Substanz nach blosses Leiden zu seyn scheint, Thätigkeit aber nur als Accidens in sich aufnimmt. So ist die Electricität ein blosses Accidens des Körpers, eine Thätigkeitsform, welche gesetzt und nicht gesetzt seyn zu können scheint, ohne Nachtheil der Substanz. Handeln und seyn nicht nur zufälligerweise, wie in der todten Materie, sondern wesentlich eins in der lebenden Materie. Obwohl diese Erklärung auf der unsichern Aussage, *es scheint so zu seyn* ruht, so hat sie sich doch in der genannten Schule erhalten, und wurde von

Vielen wiederholt. So ſagt der Recenſent von *Lenhoſſeck's* Phyſiologia medicinalis (ſ. die Salzburger med. chir. Zeitung 1816. 28. October S. 122.). Das Verhältniſs der Imponderabilien, der Electricität u. ſ. w. zu den Körpern der todten Natur iſt ein bloſs zufälliges; der Körper bleibt derſelbe, ob er erwärmt ſey oder nicht, electriſirt werde oder nicht u. ſ. w. Bei den lebenden Körpern beobachtet man gerade das entgegengeſetzte Verhältniſs; das Leben iſt nicht bloſs eine Thätigkeit, ſondern zugleich Urſache des beſonderen Daſeyns der lebenden Körper u. ſ. f. Man ſieht aber leicht ein, daſs dieſe *Analogie* unrichtig und falſch aufgefaſst und angewandt iſt. Ein freies Imponderabile trifft man bei den unorganiſchen ſowohl, wie bei den organiſchen Körpern an, die ſtärkere Entbindung deſſelben kann bei beiden nur durch einen Deſtructionsproceſs der materiellen Theile geſchehen; die galvaniſchen Platten werden mit jedem Schlage oxydirt und zerſtört, die Entladung des ungewichtigen Lebensbeſtandtheiles geſchieht beim Schlagfluſſe, und hebt die Lebensfähigkeit der Organe auf. So wie dieſes Fluidum im latenten Zuſtande bei den Lebensproceſſen und den organiſchen Geſtaltungen wirkſam iſt, ſo iſt es, und wohl im gröſserem Maaſse, auch bei der Bildung und Kryſtalliſation der unorganiſchen Körper thätig; daher es auch ſeit einiger Zeit als die Seele der chemiſchen Miſchungen betrachtet wird. Die Lebenskraft iſt weder eine ponderable noch imponderable Flüſſigkeit, und iſt höher als beide. Auch dauert das Leben nur ſo lange, als beide im gebundenen Zuſtande beharren.

Nachdem wir nun alle diejenigen Erklärungen des Lebens, welche ſich durch Eigenthümlichkeit auszeichnen, berührt, die Unzulänglichkeit einer jeden aber darzuthun geſucht haben, iſt es an uns, diejenige Defini-

finition, die wir als die vollſtändigſte erkennen, aufzuſtellen.

Zu dieſem Behufe wollen wir kurz die einzelnen charakteriſtiſchen Eigenſchaften, welche wir an lebenden Körpern wahrnehmen, der Reihe nach aufzählen, und ſie ſodann in einen, alle vereinigenden, Begriff zuſammenzufaſſen ſuchen.

Die unbelebten Weſen (die Körper aus dem Mineralreich) unterſcheiden ſich von den belebten Weſen (von den Körpern aus dem Pflanzen- und Thierreich) durch folgende Prädikate.

1) *Durch das Princip ihrer Bewegung.* Man ſagt, bei den unbelebten oder auch unorganiſchen Körpern entſteht eine Veränderung im Raume (eine Bewegung) nur durch einen Anſtoſs von aufsen, ſo z. B. die Bewegung eines Steines u. ſ. w., bei den belebten oder organiſchen Körpern liegt der Grund ihrer Bewegung in ihnen ſelbſt, und nicht aufser ihnen.

Dieſes Merkmal iſt jedoch zu einer Unterſcheidung nicht hinreichend. Bei der Bewegung einiger unorganiſcher Körper, z. B. bei der Bewegung chemiſcher Flüſſigkeiten, bei der Strömung der magnetiſchen und electriſchen Flüſſigkeiten, bei der Bewegung der Lichtflamme, der Weltkörper (um ihre Axe) u. ſ. w., iſt ebenfalls eine ſolche innere Urſache der Bewegung bemerklich. Allein bei allen dieſen Bewegungen liegt nur ein Theil der Urſache in dem ſich bewegenden Körper und in ſeiner beſondern Beſchaffenheit, der andere Theil der Urſache liegt aufserhalb demſelben, in einem andern anziehenden und abſtoſsenden Körper. Bei dem belebten Weſen hingegen liegt die ganze Urſache der Bewegung in ihm ſelbſt. Dieſes iſt vornehmlich daraus erſichtlich, daſs die Bewegungen des organiſchen Kör-

pers eine gewiſſe Periodicität beobachten. Z. B. der Safttrieb bei den Pflanzen, die Bewegungen, welche dem Pflanzenſchlaf vorhergehen, und daſs dieſelbe bei einigen organiſchen Weſen (bei den Thieren nämlich) ganz von einem innern Grund oder Princip abhängt, d. h. willkührlich iſt. Da aber dieſes Merkmal der Bewegung durch und vermöge eines inneren Principes, weil es zum Theil auch den unorganiſchen Weſen zukömmt, dieſe von den lebenden Weſen bloſs quantitativ unterſcheidet, ſo iſt daſſelbe zu einer Diſtinction beider unzureichend.

2) *Durch die Art ihrer Zurückwirkung auf die Aufsenwelt.* Die organiſchen Weſen, heiſst es, verhalten ſich bei den Veränderungen, welche mit ihnen unter dem Einfluſſe der Aufsendinge vorgehen, nicht bloſs leidend (paſſiv), wie die unorganiſchen Körper, ſondern ſie ſind dabei ſelbſtthätig, d. h. ſie beſitzen nicht bloſse Paſſivität und Receptivität, ſondern ſie beſitzen die Eigenſchaft der Erregbarkeit (Incitabilitas), welche aufser dem Begriffe der Receptivität, auch den Begriff der Spontaneität oder des Reactionsvermögens involvirt. Eine Reaction auf die einwirkenden Aufsendinge kommt jedoch den todten Naturkörpern, namentlich den elaſtiſchen, zu; worin liegt nun der Unterſchied? Unorganiſche Körper reagiren zwar auch auf die Aufsenwelt; aber dieſe Reactionen ſind ganz von dem Eindrucke des Aufsendinges abhängig, und ihm conform, bei den belebten Weſen hingegen ſind dieſe Reactionen nicht in nothwendiger Correſpondenz mit den Eindrücken und von dieſen unabhängig; dagegen erſcheinen ſie abhängig von einem inneren Grunde, einem innern Princip. Das organiſche Weſen wird unter denſelben äufsern Einflüſſen mehr oder weniger verändert, reagirt bald mehr, bald weniger auf dieſelben. Es iſt im Stande die Scale ſeiner Receptivität ſelbſt zu verändern, herab oder hinauf

zu ſtimmen. So wird bei demſelben Grade der Temperatur von Aufsen ein Stein immer gleich erwärmt werden, dahingegen das organiſche Weſen unter dem gleichen Grade der Temperatur bald wärmer, bald kälter ſich anfühlt, und auf der andern Seite gegen zu grofse äufsere Hitze oder Kälte ſo zu reagiren weifs, dafs es immer einen ihm angemeſſenen Temperaturgrad behält. Ferner mufs noch bemerkt werden, dafs das Weſen der Reaction des lebenden Weſens nicht blofs darin beſteht, dafs es auf die einwirkende Aufsenwelt zurückwirkt, ſondern hauptſächlich darin, dafs es auf ſich ſelbſt einwirkt, und ſein Verhältnifs zur Aufsenwelt abändert. Das unorganiſche Weſen wird von dem äufseren Einflufs umgeſtaltet, das organiſche aber geſtaltet ſich auf Veranlaſſung der äufsern Einflüſſe ſelbſt um. Bei dieſer Reaction des organiſchen Weſens und bei dieſem Selbſtverändern ſeiner Verhältniſſe zur Aufsenwelt richtet ſich das organiſche Weſen nach der Beſchaffenheit der äufseren Objecte oft bewunderungswürdig ein, ſo dafs man berechtigt wird zu ſchlieſsen, es komme demſelben eine Art von Erkenntnifs der äufseren Objecte und ihrer Beſchaffenheiten zu; welche man als den Uranfang der Senſibilität anſehen kann.

3) *Durch die Art ihres Wachsthums.* Das organiſche Weſen wächſt und vergröfsert ſich durch Aſſimilation, das unorganiſche durch Anhäufung (aggregatio). Dagegen läfst ſich jedoch einwenden, dafs bei gewiſſen Proceſſen der unorganiſchen Körper ebenfalls eine ſolche Verähnlichung und Verwandlung der von aufsen aufgenommenen Stoffe bis zur Ununterſcheidbarkeit derſelben Statt finde, ſo z. B. die Aufnahme des Waſſers bei der Kryſtalliſation in das Innere des Kryſtalles. Aehnliche Erſcheinungen bieten die chemiſchen Auflöſungen und Verbindungen dar.

Gegen die letztern Erfahrungen kann aber eingewendet werden, dafs die Verwandlung bei den chemischen Processen meistentheils gegenseitig ist, so dafs beide auf einander wirkende Stoffe ihre vorige eigenthümliche Mischung verlieren, und sich wechselseitig neutralisiren. Es mufs aber auch nicht unbemerkt gelassen werden, dafs die Assimilationskraft der organischen Wesen eine gewisse Gränze habe; so zwar, dafs bisweilen Stoffe fast unverändert in den Umkreis des organischen Wesens aufgenommen werden. Z. B. bei den Thieren das Eisen, das Natrum u. s. w. Es richtet sich ferner der organische Körper in seiner Mischung auch nach dem Boden, dem Klima, der Jahrszeit u. s. f. welchen er angehört, und wird so zu sagen von diesen Einflüssen der Aufsenwelt ebenfalls assimilirt und neutralisirt. Um daher die belebte und todte Natur zu unterscheiden, mufs man noch hinzusetzen, dafs die Assimilation und das Wachsthum des organischen Körpers durchaus nach einem inneren Gesetze und Plane geschehe, in einer bestimmten Periode vor sich gehe, und nothwendig zu seinem Daseyn gehöre, von ihm unzertrennlich sey. Das Wachsthum des unorganischen Körpers geschieht hingegen ohne inneres Gesetz und Regel, und ist blofs als zufällig, und nicht als nothwendig mit seinem Daseyn verknüpft anzusehen.

4) *Durch Productions- und Reproductionskraft.* Das organische Wesen ist fähig einen Stoff von sich abzusondern, der entweder zu einem neuen Theil seines Selbst oder zu einem ganzen neuen Individuum werden kann, d. h. besitzt das Vermögen sich zu reproduciren und ein neues Individuum zu produciren.

Das unorganische Wesen zerfällt blofs in Theile, wovon keiner fähig ist, das Ganze aus sich hervorzubringen. Die Productions- und Reproductionskraft

ist eine der wesentlichsten Eigenschaften des Lebens. Beide Aeusserungen, die der Production und die der Reproduction, gehören mit dem Wachsthum zu den Urfunctionen des Lebens.

5) *Durch einen besondern Bau* (Organisation). Das belebte Wesen hat besonders gebaute Theile (Organe), daher man es auch organisch oder organisirt nennt. Wenigstens sind in dem belebten Wesen Röhren oder Kanäle zur Aufnahme der zu assimilirenden Stoffe, und andere zur Hervorbringung eines Saamens vorhanden. Das unorganische Wesen hat keine solche Structur im Innern. Dem belebten Wesen stehen daher Mittel und Werkzeuge, die es in seinem Innern trägt, zu Gebote, wodurch dasselbe gewisse Verrichtungen ausüben, gewisse Zwecke erreichen kann.

Man bemerkt daher in seinem Baue eine gewisse Zweckmäfsigkeit, d. h. eine weise Berechnung gewisser Einrichtungen zum Behufe gewisser Aeufserungen des belebten Wesens.

6) *Durch eine widerstehende Kraft* (vis resistentiae). Der belebende Körper ist im Stande, den äufseren Einflüssen, welche ihn zu zerstören trachten, zu widerstehen. Er widersteht nämlich *erstens* der Fäulnifs, und zwar unter Umständen, welche die fauligte Auflösung begünstigen, z. B. in einer erhöheten Temperatur. Er fault aber sobald ihn die Lebenskraft verläfst. So entsteht der Brand in den festen Theilen, wenn die Lebenskräfte gesunken sind, wenn die Arterien unterbunden werden; so fault der Muskel erst dann, wenn er keine Spur von Reizbarkeit mehr zeigt. *Zweitens* widersteht derselbe der Hitze und dem Froste. Ein lebender Theil widersteht noch längere Zeit dem Feuer, während derselbe, wenn er todt ist, in früherer Zeit vom Feuer angegriffen wird. Bekanntlich sinkt die

Temperatur um einige Grade herab, wenn der lebende Körper einer zu grofsen Hitze ausgefetzt wird. Ein frifches Ei und frifches Blut gefrieren langfamer als diefelben Stoffe, wenn man fie aufthauen und wieder gefrieren läfst. *Drittens* widerfteht derfelbe mechanifchen und chemifchen Einflüffen und Schädlichkeiten. Je ftärker die Lebenskraft, defto gröfser der Widerftand. So erträgt ein gefundes Glied anhaltenden Druck, den Reiz eines Blafenpflafters u. f. w., während ein fchwächeres, waffersüchtiges oder das eines typhöfen Kranken leicht dadurch in Entzündung und Brand geräth. So fühlen wir den Druck enger Bekleidungen Abends oder beim Einfchlafen am meiften, den wir Morgens und wachend nicht achten. So weifs die Jugend wenig von Hühneraugen, die im fpätern Alter leicht eintreten. So widerfteht der Magen während dem Leben dem auflöfenden Magenfafte, welcher ihn nach dem Tode leicht angreift. Diefes Factum beftätigen auch meine Beobachtungen.

7) *Durch eine erhaltende Kraft* (vis confervatrix). Es fcheint mir nothwendig, eine folche Kraft noch als befondere Aeufserung der Lebenskraft heraus zu heben. Diefe Kraft ift es, wodurch die Lebenskraft in fich felbft befteht, und das Leben unabhängig von der Aufsenwelt fich erhält und fortdauert. Sie ift um fo ftärker, je jünger das Individuum ift, und um fo geringer, je älter es wird. Durch diefe Kraft ift es dem organifchen Wefen möglich, ohne den Einflufs der äufseren Lebensbedingungen fich zu erhalten. Haben wir die Nothwendigkeit ihrer Annahme gerechtfertigt, fo haben wir auch bewiefen, dafs das Leben nicht ein blofses Product der Reize und der Erregbarkeit fey, wie die Brownifche Schule den Lebensact als ein folches Wechfelfpiel betrachtet. Der Pflanzenkeim behält feine Keimkraft Jahrhunderte lang, das Räderthier wird,

wenn es sieben Jahre lang ausgetrocknet lag, wieder durch einen Tropfen Wasser belebt. Junge Thiere können lange Zeit, mehrere Minuten lang, ihre Respiration aussetzen und die Luft entbehren, die sie später nicht eine Minute lang missen können. Gewisse kränkliche Subjecte leben längere Zeit, Monate ja Jahre lang ohne Speisen und Getränke. Kataleptische bleiben sehr lange ohne Nahrung, ohne Luft zu sich zu nehmen. Auch in den unläugbaren Ahnungen bevorstehender Lebensgefahren thut sich diese Kraft nicht selten kund. Alles dieses beweist, dass es eine Kraft gebe, die in sich besteht, sich selbst erhält, ohne die äussern Einflüsse nöthig zu haben. Ja man könnte das Leben als eine Entbindung und allmähliche Entziehung dieser Kraft durch äussere Einflüsse und Leiter betrachten. Die Lebenskraft wird zwar durch die äusseren Einflüsse in Thätigkeit gesetzt, aber auch zugleich erschöpft und entladen. Die Widerstandskraft und die erhaltende Kraft sind blosse besondere Aeusserungen der Lebenskraft als der Urkraft aller einzelnen Thätigkeiten. Sie stehen gewissermassen, wenn gleich nicht durchaus, im Gegensatz gegen einander. Bei der Widerstandskraft erscheint das Reactionsvermögen in höherem Grade thätig. Bei den Aeusserungen der Erhaltungskraft wird die Action und Reaction des lebenden Körpers auf einen niedern Grad herabgesetzt, so dass während einem solchen Minimum von Lebensthätigkeit das Bedürfniss zu äusseren ernährenden und reizenden Einflüssen fast ganz schweigt.

Wenn wir nun alle einzelnen Charaktere des Lebens zusammenfassen so finden wir

1) dass durch Bewegung, Production und Reproduction, durch das Wachsthum und bei der Reaction auf die Aussenwelt das organische Wesen selbst verändert und verwandelt werde, durch die Reaction und

Affimilation aber die Aufsendinge von ihm verwandelt werden.

2) Dafs allen den angeführten Aeufserungen des Lebens ein inneres Princip zum Grunde liege, das man im Allgemeinen Lebenskraft nennt.

3) Dafs bei allen ein eigenthümliches inneres Gefetzerkenntlich fey.

4) Dafs die Mittel zur Verwandlung feiner felbft und der Aufsendinge in dem organifchen Wefen felbft liegen, in feiner Organifation.

5) Dafs bei allen diefen Veränderungen das lebende Wefen fich felbft zu erhalten ftrebe.

Faffen wir alle diefe Merkmale nun in einen gemeinfchaftlichen Begriff zufammen, fo werden wir das Leben am vollftändigften fo definiren: *Das Leben eines Wefens befteht in der Erhaltung feiner felbft, durch Verwandlung feiner felbft und der Aufsendinge vermittelft Kräfte und Werkzeuge, und nach Gefetzen, welche in demfelben liegen. Ein lebender Körper ift derjenige, welcher fich felbft erhält, indem er fich und die Aufsendinge durch Kräfte, Werkzeuge und nach Gefetzen, die in ihm felbft liegen, verwandelt.*

Diefes wäre das Reflultat der Reflexionen über die Charaktere des Lebens. Diefe find zwar trocken, müffen aber doch angeftellt werden, und find vielleicht deswegen um fo nöthiger, weil die Phyfiologie in neuerer Zeit die Strenge logifcher Diftinctionen zum nicht geringen Nachtheile diefer Wiffenfchaft nur zu fehr vernachläffigt.

Intelligenzblatt.

I. Zur Geſchichte des Nervenſyſtems.

1. *E. Home* Beobachtungen über die Verrichtungen des Gehirns. (Aus den Philoſoph. Transact. 1814. P. 2. p. 469—486.)

Wegen des geringen Glückes, womit man auf verſchiedene Weiſe genauen Aufſchluſs über die Verrichtungen der verſchiednen Theile des menſchlichen Gehirns zu erhalten verſucht hat, ſchien es mir, als könnte durch Aufzeichnung aller mit Verletzungen deſſelben verknüpfter Erſcheinungen und Störungen ſeiner Verrichtungen eine hinlängliche Menge von Thatſachen gebildet werden, um dieſe hochwichtige Unterſuchung bedeutend zu fördern. Aus dieſem Grunde habe ich die folgenden Beobachtungen aus meiner Erfahrung, als eben ſo viele Verſuche über das Gehirn zuſammengeſtellt, und in den Noten die genaueren Notizen gegeben. Kann gleich ein Einzelner nur wenig Materialien liefern, ſo reichen doch auch dieſe hin, um den Nutzen einer ſolchen Forſchung zu zeigen, und die Anatomie mit der Pſychologie genauer zu verknüpfen.

Abſchnitt I. *Folgen des Druckes von Waſſer auf das Gehirn.* Plötzlicher Druck irgend einer Art auf das Gehirn vernichtet das Bewuſstſeyn, er mag nun durch die harte Haut auf die äuſsere Oberfläche [1]), oder durch die

1) Nach der Trepanation bringt, ehe die Trepanöffnung geheilt iſt, Druck mit dem Finger auf das Gehirn Bewuſstloſigkeit hervor.

Höhlen auf die innere [1]) angewandt werden, und dafs das Bewufstfeyn nach Wegnahme deffelben wiederkehrt. Wird ein lange gewohnter Druck weggenommen, fo entfteht Ohnmacht [2]). Wahrfcheinlich ift ein gewiffer, fortdauernder, einförmiger Druck zur Erhaltung der Hirnverrichtungen nothwendig, und jede Zunahme oder Verminderung deffelben hemmt fie. Man nimmt an, dafs aufser diefem Drucke noch die klopfende Bewegung der Hirnpulsadern erforderlich ift, indeffen behielt *J. Hunter*, deffen Genauigkeit in Gegenftänden diefer Art unverwerflich ift, fein Bewufstfeyn, ungeachtet das Herz dem Anfchein nach völlig ftill ftand [3]). Druck auf das *kleine Gehirn* bewirkt nicht nothwendig Verluft des Bewufstfeyns. Die angeführten Thatfachen fcheinen die Beftimmung des Hirnhöhlenwaffers darzuthun, und die Urfache der grofsen Verfchiedenheit in der Ausdehnung der hintern Hörner der Seitenhöhle zu erklären, welche durch die, zur Hervorbringung des erforderlichen Druckes nothwendige Waffermenge beftimmt wird. Die Gröfse der Höhlen fcheint von keiner befondern Bedeutung, indem felbft da, wo fie über 6 Bierpinten enthalten, alle Hirnverrichtungen regelmäfsig vor fich gehen und fich der Körper entwickelt: nach vollendeter Verknöcherung des Schädels aber bringt eine Vermehrung von 2 bis 3 Unzen Verluft des Bewufstfeyns hervor. Dafs die Hirnhöhlen, ohne die geringfte Störung der Sinnes- und Hirnverrichtungen, fich fo bedeutend erweitern können, ift an und für fich merkwürdig und für die Phyfiologie des Gehirns fo wichtig, dafs folgende zwei, einander gegenfeitig er-

1) Dies habe ich bei Spina bifida gefehen, wenn durch Druck auf die Gefchwulft das Waffer in die Hirnhöhlen gedrängt wird.

2) Die Wegnahme eines, einen halben Zoll dicken Blutgerinfels zwifchen dem Schädel und der harten Hirnhaut brachte den Puls faft ganz zum Stillftand, doch verging diefer Zuftand fchnell, und die Perfon fühlte fich völlig wohl.

3) S. Leben *J. Hunters* von *E. Home* vor deffen Werke über Entzündung u. f. w. Die Darftellung ift nach feinen eignen Noten entworfen.

läuternde Fälle eine genauere Anführung verdienen. In dem einen häufte sich das Wasser so beträchtlich an, als es ohne bedeutende Verletzung des Organs möglich war, stand dann, und der Knabe wuchs, seiner Geisteskräfte völlig mächtig, heran, in dem andern wurde durch das fortdauernd anwachsende Wasser die Auffaugung des Gehirns veranlafst und die Geisteskräfte zerstört. Der Kopf eines einmonatlichen Knaben wuchs so schnell, dafs sich eine Wasseranhäufung im Gehirn ergab. Als er 5 Jahr alt war, hatte der Kopf einen solchen Umfang, dafs er, wie sich die Aeltern erinnerten, seitdem nicht weiter wuchs, und war so durchsichtig, dafs die Sonnenstrahlen durch ihn wie durch eine Hornlaterne schienen. Zum Gehen war der Knabe ganz unfähig. In diesem Alter bekam er die Pocken, woran er fast starb. Nach der Genesung zeigte der Kopf keine Neigung zum weitern Wachsthum, das Kind besserte sich in jeder Rücksicht und lernte gehen. Im 14ten Jahre schien der Kopf völlig verknöchert. Im 19ten, wo ich den Menschen sahe, war er $5\frac{1}{2}$ Fufs hoch, der Kopf hatte $33\frac{1}{2}$″ im Umfange. Im letztern Jahre war er 2 Zoll mehr als sonst gewöhnlich, gewachsen. Alle Sinne sind völlig normal: wohlschmeckende Speisen liebt er, ist aber mäfsig. Seine Augen sind gut, werden aber durch mehr als halbstündiges aufmerksames Betrachten von Gegenständen angegriffen. Sein Kopf ist so schwer, dafs ihn die Nackenmuskeln nicht mehrere Stunden hinter einander tragen können, und wird, wenn der junge Mensch liegt, von einem andern unterstützt. Er schläft am besten auf der rechten Seite, welche kleiner als die linke zu seyn scheint. Wenn er sich niederlegt, fühlt er eine vorübergehende prickelnde Hitze im obern Theile des Gehirns, längs dem Längenblutleiter. Die Rückenlage kann er wegen heftiger Augenschmerzen nicht lange aushalten. Bei gebückter Stellung empfindet er Druck in den Augen. Ein im geringsten schwerer Körper in der Hand, z. B. eine Theetasse, verursacht Zittern derselben, jedes plötzliche Geräusch erzeugt Verworrenheit und Schwindel. Fällt er hin, so verliert er das Bewufstseyn, was einmal 15 Minuten, doch ohne Nachtheil, dauerte. Wird der Kopf der Warme ausgesetzt, so schmerzt er. Seit den Pocken war er nie krank. Er schläft leise, träumt nie, schreibt

und lieſt ſehr gern, liebt Gedichte, weiſs Verſe auswendig, und hat für gewöhnliche Dinge ein gutes Gedächtniſs. Das weibliche Geſchlecht liebt er nicht, iſt ſanft, geräth indeſſen, wenn er gereizt wird, in eine allgemeine, aber bald vorübergehende Unruhe.

Die Vergröſserung des Kopfes des andern Knaben fing im dritten Monate an, nahm 3 Jahre lang zu, ſchien nun ſtill zu ſtehen, und das Kind war in dieſer Periode vernünftig. Von jetzt an fing der obere Theil des Schädels zu verknöchern an, und 3 Jahre ſpäter war an der Stelle der Fontanelle und in einer kleinen Strecke zwiſchen den Stirnbeinen nur eine unregelmäſsige Lücke. Das Kind wurde vom dritten Jahre an blödſinnig, hörte, aber ſahe nicht, und ſtarb im ſechſten Jahre. Es war 3′ 3″ hoch, der Schädel hielt 27″ im Umfange, die Waſſermenge in den beiden Seitenhöhlen und der dritten Höhle betrug 6½ Nöſel. Das groſse Gehirn bildete ein dünnes Markblatt im Umfange der Höhle. Das kleine war regelmäſsig. Der Ueberzug der Seitenhöhlen war feſt, die Scheidewand ſehr verlängert, der Balken reichte faſt bis an den Schädel, indem die Sichel faſt verſchwunden war. Das Waſſer in der dritten Höhle hatte den Bogen und die Scheidewand in zwei Hälften getheilt, und die dünnen Blätter der letztern hatten Oeffnungen, wodurch die Seitenhöhlen zuſammenhingen. Die Windungen fehlten durchaus. Auf der rechten Seite, worauf das Kind gewöhnlich lag, fehlte die Nervenſubſtanz völlig, harte und Gefäſshaut waren hier verklebt. Zwiſchen der dritten Höhle und dem Türkenſattel war die Hirnſubſtanz verſchwunden, auf der linken Seite des Gehirns ½ Zoll dick. Die Sehhügel und geſtreiften Körper waren klein und feſt, die weiche Commiſſur in ein breites, plattes Band verwandelt, die vordere und hintere, wie der Anfang des Trichters, normal, der Hirnanhang platt, das kleine Gehirn, die Höhle deſſelben, der Hirnknoten, ziemlich normal, die Riechnerven feſt und klein, die Sehnerven ohne Mark, die übrigen normal. Das ganze Gehirn wog 2 Pfund 3 Unzen 1 Drachme, während das gewöhnliche Gewicht des Gehirns eines 6 bis 7 Jahr alten Kindes 2 Pfund 12 Unzen iſt. Dieſe Thatſachen beweiſen hinlänglich,

dafs das Gehirn aus dünnen Windungen von grauer und weifser Subftanz befteht, welche die beiden Seitenhöhlen umgeben, wenn fich diefe vergröfsern, fich entfalten, und dafs auch fo die Hirnfunctionen vor fich gehen.

Wenn gleich die Menge des Hirnhöhlenwaffers ohne wefentlichen Nachtheil für die Hirnverrichtungen fo bedeutend vergröfsert werden kann, fo lange der Schädel noch nicht verknöchert ift, fo veranlaffen doch nach diefer Periode felbft wenige Unzen in den Seitenhöhlen einen folchen Druck, dafs Kopffchmerzen, allgemeines Mifsbehagen, ein Gefühl, als fey der Kopf zu grofs, Niedergefchlagenheit, Krämpfe, Verluft des Gedächtniffes für kürzliche Ereigniffe, Blödfinn, Bewufstlofigkeit, felbft der Tod, entftehen [1]).

Ift das Waffer nicht in den ganzen Seitenhöhlen, fondern vorzüglich in den vordern und hintern Hörnern angehäuft, fo entfteht bisweilen Verftopfung, Schmerzen im Darm und dem untern Theile des Unterleibes [2]); nimmt es blofs die dritte Höhle ein, heftiger Kopffchmerz, Verluft der Sprache, Bewufstlofigkeit [3]); findet es fich in

---

1) $1\frac{1}{2}$ Unze Waffer in den Seitenhöhlen waren bei einem $4\frac{5}{2}$ Jahr alten Kinde mit Kopffchmerz und grofser allgemeiner Reizbarkeit begleitet. Bei 5 Unzen im 7ten Jahre 14 Tage vor dem Tode Bewufstlofigkeit; $2\frac{1}{2}$ Unzen im 9ten Jahre heftiger Kopffchmerz, Widerwillen gegen Bewegung, Stumpfheit; 3 Unzen im 11ten Jahre Vergefslichkeit neuer Ereigniffe. Dies fing im 10ten an: 12 Tage vor dem Tode Stumpfheit. Im 11ten Jahre bei 4 Unzen das Gefühl als fey der Kopf zu grofs, Sprachlofigkeit, Bewufstlofigkeit, Krämpfe. Im 74ften Jahre bei 8 Unzen 10 Tage vor dem Tode Blödfinn.

2) 5 Unzen Waffer, welches vorzüglich in 4 kleinen Zellen enthalten war, von denen fich zwei in den vordern, zwei in den hintern Hörnern der Seitenhöhle befanden, waren bei einem 6jährigen Kinde die einzige wahrnehmbare Urfache von Schmerz im untern Theile des Unterleibes, gelegentlicher Verftopfung und heftiger Kolik.

3) 2 Unzen Waffer in der dritten Höhle, welche durch Auseinanderweichen der Scheidewandplatten vergröfsert war, erzeugten im 30ften Jahre diefelben Zufälle; 2 Drachmen Waffer

den Höhlen und unter dem Hirnknoten, Schmerz in Magen und Darmkanal, dem untern Theile des Unterleibes und den Schenkeln [1]); erscheint es aufser den Höhlen, auch zwischen Gefäfs- und Spinnwebenhaut am obern Theile der Hemisphären, und auf den Vierhügeln, so fand in einem Falle Niedergeschlagenheit, Schmerz in der Hinterhauptsgegend und Tobsucht Statt [2]). Bei Wasser in den Höhlen, zwischen der Gefäfs- und Aderhaut, der harten Haut und dem Schädel, Melancholie, Blödsinn, Schlagfluss, halbseitige Lähmung [3]); mit 2 Unzen Wasser in den Höhlen, und ungewöhnlicher Gefäfsentwicklung der harten Haut, bei einem Erwachsenen so heftige Leiden der Präkordien in der Nacht während des Schlafes, dafs Selbstmord begangen ward. Bei vielem Wasser zwischen der harten und Gefäfshaut wurde Melancholie und Blödsinn beobachtet [4]).

---

in der dritten Höhle bei einem alten Hunde, 4 Jahre lang apoplectische Anfälle, Kopfschmerz, der nur dem Mohnsaft wich, Krämpfe und Tod.

1) 2 Unzen Wasser in den Seitenhöhlen, $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser unter dem Hirnknoten zwischen der Gefäfs- und Aderhaut im 5ten Jahre brachte Schmerzen in der Unterbauchgegend, dem Magen und Darmkanal hervor; 2 Unzen Wasser in den Höhlen, 1 Unze unter dem Hirnknoten nicht nur diese Zufälle, sondern auch Kopfschmerz, Lendenschmerz, als würden Einschnitte in die Theile gemacht.

2) Wasser in der dritten Höhle, wodurch die Sehhügel völlig von einander entfernt wurden, zwischen der Gefäfs- und Spinnwebenhaut und den Hemisphären, unter den Vierhügeln brachte bei einem Erwachsenen jene Zufälle hervor. Nach dem Genufs von Wein entstand ein hoher Grad von Fröhlichkeit, endlich Tobsucht, und nach 3 Monaten folgte der Tod.

3) Bei zwei Unzen in den Seitenhöhlen, eine zwischen harter und Gefäfshaut, viel zwischen dieser und der Spinnwebenhaut als Folgen von Entzündung der Hirnhäute bei einem Erwachsenen fanden sich diese Zufälle. Die Lähmung folgte auf den letzten apoplectischen Anfall und bald der Tod.

4) Ein Mann litt seit einem Falle vom Pferde an Kopfschmerz, wurde allmählich melancholisch und blödsinnig, und starb in

Abſchnitt 2. Folgen von Hirnerſchütterung. Dieſe ſind Raſen und Schlafſucht, welche bisweilen in wenig Tagen wiederkehren und tödtlich werden [1]). In dem Zuſtande von Stumpfheit, welcher gewöhnlich jede Hirnerſchütterung begleitet, iſt die geiſtige Thätigkeit gewöhnlich ſo geſunken, daſs man über die Wirkung auf die innern Organe wenig Aufklärung erhalten kann. Der Darmkanal iſt unter ſolchen Umſtänden auffallend träge [2]).

Abſchnitt 3. Folgen von Erweiterung oder Krankheit der Blutgefäſse des Gehirns. Auf plötzliche Erweiterung derſelben durch Einwirkung der Sonnenſtrahlen folgt bisweilen Raſen, Sprachloſigkeit und Unfähigkeit zu ſchlingen [3]). Bei einem erweiterten Zuſtande der Hirnblutadern fand Kopfſchmerz Statt, der durch ſenkrechte Lage bedeutend vermehrt wurde [4]). Bei unge-

---

dieſem Zuſtande drei Jahre nachher. Zwiſchen der harten und Aderhaut fanden ſich auf der rechten Seite 4 Unzen Waſſer, am Scheitelbeine eine ſpitzige, $1\frac{1}{8}$'' hohe Exoſtoſe, welche mit dem Theile der harten Haut, unter welchem ſich das Waſſer angehäuft hatte, in Berührung war. Die Seitenhöhlen, deren hintere Hörner klein waren, enthielten 4 Unzen. An der Grundfläche fanden ſich 5 Unzen.

1) In 2 Fällen, ohne nach dem Tode wahrnehmbare Structurveränderung.

2) Bei einer Hirnerſchütterung, die einen Sturz vom Pferde begleitete, wurden 60 Gran Jalappe und 20 Gran Kalomel, um einmal Stuhlgang hervorzubringen, erfordert.

3) So in einem Falle von Sonnenſtich in Weſtindien, wo nach 2 Stunden der Tod erfolgte. Vier Stunden nach dem Tode wurde das Gehirn unterſucht. Die Schädelhaut war heiſs, mit Blut angefüllt; das Gehirn heiſs, ſehr weich, die Gefäſse der Gefäſshaut ſtark ausgedehnt.

4) Bei einem jungen Frauenzimmer, wo die Kopfſchmerzen des Nachts, wenn der Kopf nicht durch ein Kiſſen unterſtützt wurde, ſo heftig waren, daſs bisweilen Raſerei eintrat, waren nach dem Tode die Blutadern des Markes und der Rinde bedeutend erweitert.

wöhnlicher Erweiterung der kleinen Pulsadern des grofsen Gehirns, ohne dieselbe Affection in dem des kleinen, trat Rasen, dann ein schlagflufsähnlicher Anfall, hierauf halbseitige Lähmung ein [1]). Hemmung des Blutlaufes durch die rechte innere Kopfpulsader erzeugte eine Folge kleiner schlagflufsähnlicher Anfälle, aber ohne Lähmung [2]). Aneurysma beider innern Kopfpulsadern, so dafs sie wie Kugeln in die Zellblutleiter ragten, war die einzige wahrnehmbare Ursache von tobsüchtigen Anfällen mit dem Bewufstseyn des Rasens [3]).

Abschnitt 4. Folgen der Blutergiefsung. Blut in der seitlichen und der dritten Höhle veranlafste wiederholte Anfälle von Erbrechen und Schlaffucht [4]); in der vierten einen Anfall, der in 24 Stunden tödlich wurde [5]); unter dem vordern Hirnlappen Schlucken und Starrheit [6]); in

---

1) Ein Mann von 60 Jahren bekam aus Aengstlichkeit einen mehrstündigen Schlagfluss, der Lähmung der Glieder zurückliefs. Nach 7jähriger Anwendung der Electricität verschwand diese. 4 Monate später fing er, bei einem hohen Grade von Angst, zu rasen an, wurde auf einer Seite gelähmt, und starb so. Nur die obenerwähnten Erscheinungen fanden sich.

2) Bei schlagflüssigen Anfällen, die einander in Zwischenräumen von 1, 2 bis 3 Monaten folgten, deren erster 6 Tage, der zweite wenige Stunden, der 3te und 4te noch kürzere Zeit dauerte, deren letzter sich mit dem Tode endigte, war die rechte innere Kopfpulsader mit einem festen, sich etwas in die kleinern Aeste erstreckenden Gerinsel angefüllt.

3) Ein Frauenzimmer hatte sehr ungleiche Stimmung, dann und wann Doppelsichtigkeit, zuletzt einen Anfall von Schwindel und Tobsucht, mit Röthe der Augen, Taubheit der Hände. Nach dem bald erfolgten Tode fanden sich jene Aneurysmen und die Sehnerven geschwunden.

4) Ein Blutklumpen von der Gröfse eines Blutegels, der auf dem Adernetze jeder Seitenhöhle lag, und 2 Unzen Serum fanden sich mit obigen Zeichen.

5) ½ Unze Blut in der vierten Höhle.

6) 3 Unzen geronnenes Blut auf der Schädelgrundfläche unter den vordern Lappen.

in den Falten der Gefäfshaut auf der einen Hemifphäre blofs Lähmung der entgegengefetzten Seite [1]).

Blut in den Falten der Gefäfshaut auf den hintern Hirnlappen und Blutwaffer in den Hörnern beider Seitenhöhlen verurfachte Schwindel, Lähmung, den Anfchein, als feyen gerade Körper gebogen, Verluft des Gedächtniffes, zuletzt Blödfinn [2]); im rechten Sehhügel und zugleich in den Seitenhöhlen, Lähmung der linken Körperhälfte, Verfchliefsung beider Augenlider, Verzerrung des Mundes nach einer Seite wobei Lichtempfindung durch das rechte, nicht das linke Auge zugegen war, zuletzt Schlaffucht [3]). Anhäufung zwifchen der harten Haut und dem Schädel über der rechten Hemifphare brachte Entzündung hervor, welche nach Wegnahme deffelben verfchwand, worauf aber einige Minuten lang Ohnmacht eintrat [4]).

Gerinnbare Lymphe auf der Vereinigungsftelle der Sehnerven, der Zirbel, dem Hirnknoten, erzeugte bleibende Zufammenziehung der Muskeln zwifchen dem Hinterhaupt und den Halswirbeln, Erweiterung der Pupillen und einen hohen Grad von Schwerhörigkeit [5]); zwei Unzen Blutwaffer unter dem kleinen Gehirn, Schlaflofigkeit, Krämpfe, fortwährendes, zu Zeiten unzufammenhängendes Sprechen, Blindheit.

---

1) Die Blutmenge war gering.

2) Ein 69jähriger Mann bekam einen fchlagflüffigen Anfall, genas, behielt aber Schwindel und fahe gerade Gegenftände krumm. Ein zweiter Anfall endete in Blödfinn, der $1\frac{1}{2}$ Jahr dauerte, worauf der Tod erfolgte. Es fchienen zwei verfchiedne Blutergiefsungen, welche fich bis in die Hörner der Seitenhöhlen, in welchen 6 Unzen Serum enthalten war, erftreckt hatten, Statt gefunden zu haben.

3) Eine Unze Blut im rechten Sehhügel, bis in die rechte Seitenhöhle, der linke voll blutigen Serums.

4) Der Klumpen war etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dick.

5) Eine Lage gerinnbarer Lymphe, die fich über den Türkenfattel zu den erwähnten Stellen erftreckte.

Abſchnitt 5. *Folgen von Eiterung.* Eiter in den Hörnern der rechten Seitenhöhle brachte Raſerei und Krämpfe hervor, unter dem Hirnknoten Erbrechen und Raſen; unter der harten Haut neben der rechten Hemiſphäre Raſen, worauf Schlaffucht folgte, unter dem linken Scheitelbeine Schlafloſigkeit, Uebelkeiten, unregelmäſsigen Puls, zähe Schweiſse, beſtändiges Sprechen, Zufälle, die im letztern Falle nach Wegnahme des, einen Theelöffelvoll betragenden Eiters, verſchwanden.

Abſchnitt 6. *Folgen von Druck und Verdickung verſchiedner Theile des Schädels.* Ungewöhnlicher Druck des Schädels auf den mittlern Lappen des Gehirns war von Magenſchmerz, Trägheit des Darmkanals, Ekel, Uebelkeiten, Schmerz zwiſchen den Schultern und in den Füſsen begleitet [1]). Druck auf den obern Theil der Hemiſphären brachte Schlafloſigkeit, Kopfſchmerz und Erſtarrung, welche nach Wegnahme des Druckes verſchwanden [2]); auf beide vordere Hirnlappen, das Gefühl von Schwere, Gedächtniſsloſigkeit, Niedergeſchlagenheit, welche an Blödſinn gränzten [3]); auf die vordern Hirnlappen, wobei zugleich Waſſer zwiſchen der Spinnweben- und Gefäſshaut, welche den obern Theil der Hemiſphäre bedeckte, zugegen war, einen Anfall von Schlagfluſs, Schwere, Gedächtniſsloſigkeit, und einen zweiten Anfall, auf den der Tod erfolgte [4]); auf den linken hintern Hirnlappen unangenehmes Gefühl in der Haut der linken Backe, welches ſich bis an das Kinn, den Gaumen, die Luftröhre erſtreckte, Sauſen vor den Ohren, Unfähigkeit

1) Die knöcherne Geſchwulſt hatte die Geſtalt einer Hemiſphäre, die Dicke eines halben Zolles, und war mit der breiten Fläche an den Knochen befeſtigt.

2) Die untere Tafel des linken Scheitelbeines war dicht neben der Pfeilnath in der Länge eines Zolles etwa $\frac{1}{8}$ Zoll tief eingedrückt.

3) Das Stirnbein ſehr verdickt. Der Kranke war mehrere Jahre in Indien geweſen.

4) Verdickung des Stirnbeins mit erbſengroſsen kleinen Exoſtoſen an der innern Fläche, der vordere Hirnlappen etwas platt, die Spinnwebenhaut von Waſſer ſtrotzend.

das Wort auszusprechen, welches der Kranke wollte, so dafs er andere hervorbrachte, und, ungeachtet er es wufste, den Fehler doch nicht verbessern konnte, Taubheit der Gliedmafsen, welche Zufälle nach Wegnahme des Druckes verschwanden [1]); Druck auf die vordern Hirnlappen, vorn und auf den Seiten, mit Verdickung der Gefäfshaut, Krämpfe der untern Gliedmafsen, gänzlichen Verlust des Gedächtnisses, ungeachtet übrigens Statt findender vollkommner Gesundheit [2]); auf die untern und Seitentheile des vordern und mittlern Lappens Kopfschmerz, Abmagerung, unregelmäfsige Thätigkeit des Darmkanals, das Gefühl der Unfähigkeit zu schlingen, und grofse Beschwerden dabei, mit allgemein erhöhter Reizbarkeit hervor [3]).

Abschnitt 7. Folgen vom Druck durch Geschwülste. Eine in der Subftanz der rechten Hemisphäre liegende Hydatide erzeugte heftigen Kopfschmerz und bisweilen eintretende, schlagflufsähnliche Anfälle [4]). Eine Ge-

1) Ein Mann bekam einen Schädelbruch, blieb 15 Minuten lang bewufstlos, bekam zwar das Bewufstseyn wieder, blieb aber 7 Tage sprachlos, 20 Tage dauerte die oben angegebne Wortverwechslung. Nach 6 Wochen wurde er als geheilt angesehen, behielt aber einen $2\frac{1}{2}$'' langen, $1\frac{1}{2}$'' breiten, $\frac{3}{4}$'' tiefen Eindruck am hintern untern Theile des linken Scheitelbeines, der, wegen Zunahme der Symptome, nach 3 Jahren weggenommen wurde. Alle Symptome verschwanden hierauf.

2) Stirn- und Scheitelbeine waren $\frac{1}{2}$'' dick, in der Hirnschel fand sich, nahe beim Hahnenkamme, eine $1\frac{1}{2}$'' lange, $\frac{3}{4}$'' breite Verknöcherung, eine andere von $\frac{3}{4}$'' Länge, $\frac{1}{2}$'' Breite, $\frac{1}{4}$'' Dicke in der Nähe des Hirnzeltes. Die Spinnweben- und Gefäfshaut dicker als die harte Haut. Die Fortsätze der letztern steif, die kleinen Arterien der Markfubstanz führten rothes Blut. Zwei Unzen Wasser in den Höhlen. Der Mann war 35 Jahre in Indien gewesen.

3) An der Schädelgrundfläche viele kleine spitze Exostosen von verschiedner Gröfse, die ansehnlichste $\frac{1}{3}$'' lang, vorzüglich am untern Theile des Scheitelbeines.

4) Sie war von der Gröfse einer Orange, bestand aus festen Häuten und enthielt 4 Unzen einer durchsichtigen Flüssigkeit,

ſchwulſt im hintern Hirnlappen ſtörte die Verdauung, brachte Doppelſichtigkeit und nachher Blindheit hervor [1]); eine, welche auf die linke Hemiſphäre drückte, Melancholie, Betäubung nach dem Eſſen, ſo daſs der Kranke an die freie Luft gebracht werden muſste, wodurch ſie verſchwand, aber bei der Rückkehr zum Eſſen wiederkehrte [2]); eine Geſchwulſt in der vierten Höhle epileptiſche Anfälle, Gefühl von Wundſeyn des Halſes, ſtarken Schmerz beim Schlingen [3]); eine Geſchwulſt im Hirnknoten und Waſſer in den Hirnhöhlen, Kopfſchmerz, Straucheln, Verzerrung des Mundes auf eine Seite, Blindheit eines Auges ohne Leiden der Pupillen, Schwerhörigkeit, erſchwertes Schlingen, ſo daſs der Tod vor Hunger erfolgte, ohne die geringſte Störung der Geiſtesthätigkeit [4]).

Abſchnitt 8. *Folgen von Verletzung der Hirnſubſtanz.* Eine tiefe Wunde in den rechten vordern Hirnlappen mit Entzündung und Vereiterung, veranlaſsten gar keine Entzündung. Der Geiſt blieb ungetrübt, und der Kranke wuſste nichts von einer Kopfverletzung [5]).

Die Wände der Seitenhöhlen waren dicht an einander gedrängt.

1) Die Geſchwulſt war ſteatomatös, lag dicht über dem Zelte, hatte die Gröſse eines Truthühnereyes, und hob den hintern Theil der Seitenhöhle empor. Bis kurz vor dem Tode hielt man die Krankheit für Wurmzufälle.

2) Geſchwulſt weich, von der Gröſse einer Haſelnuſs, hing an der linken Seite der Sichel etwas über dem Zelte, und drückte auf die linke Hemiſphäre.

3) Geſchwulſt weich, ſteatomatös, wallnuſsgroſs, von der Geſtalt der Höhle.

4) Geſchwulſt wallnuſsgroſs, talgähnlich, 4 Unzen Waſſer in den Höhlen, die Spinnwebenhaut ungewöhnlich trocken.

5) Durch eine Pulverexploſion wurde ein 3″ langes Stück Kupfer durch das Auge und das Gehirn getrieben; da aber auch der Arm verwundet war, bemerkte der Verletzte das Augenleiden nicht. Mit dem Eintritt von Eiterbildung verlor er das Bewuſstſeyn, und ſtarb in wenig Stunden.

Hervorwachſen des Gehirns in Geſtalt eines Schwammes nach Verwundung der harten Haut iſt ohne Einfluſs auf irgend einen Nerven, und veranlaſst keinen Schmerz, wohl aber wird dieſer durch Entzündung der Gefäſshaut hervorgebracht [1]). Verluſt eines Theils der Markſubſtanz des vordern Hirnlappens hatte keine Folgen [2]). Verluſt eines Theiles eines Hirnlappens erzeugte 24 Stunden lang erſchwertes Schlingen und leichtes Raſen von kurzer Dauer [3]); Verſchwärung des vordern Hirnlappens bis auf, aber nicht in, das vordere Horn der Seitenhöhle, Lähmung beider Arme [4]).

Bei einer in die rechte Hemiſphäre dringenden Wunde, wobei ein Knochenſtück eingedrungen, aber eine, den Ausfluſs des Eiters geſtattende Oeffnung vorhanden war, ſtellten ſich nur bei ſtark erhöhter Blutbewegung Erſcheinungen ein, und dieſe beſtanden nur in Kopfſchmerz und Taubheit der linken Seite [5]).

Abſchnitt 9. *Folgen von Structurveränderung des Gehirns.* In einem Falle, wo der Hirnknoten in ſeiner

---

1) Der Schwamm ſchoſs nach der Trepanation durch das linke Scheitelbein hervor. Die benachbarte Gefäſshaut war ſo empfindlich, daſs ihre Berührung die heftigſten Schmerzen verurſachte.

2) Ein 5 Jahr alter Knabe zerbrach den Schädel, und wurde dabei am Gehirn verwundet, wovon $\frac{1}{2}$ Unze verloren ging. Herangewachſen hatte er mehr Scharfſinn und Gedächtniſs als ſein Bruder.

3) Die Veranlaſſung war eine Verletzung des Scheitelbeines und der harten Haut.

4) Die Verſchwärung wurde durch Verletzung der harten Gefäſshaut durch den Trepan veranlaſst.

5) Eine Flintenkugel zerſchmetterte und drückte einen Theil der obern und hintern Gegend des Scheitelbeines nieder, drang aber nicht ein. Hierauf bildete ſich in der Hirnſubſtanz ein, die Knochenſplitter enthaltender Abſceſs. Hiebei konnte der Verwundete ſeine Geſchäfte als Seeofficier auf einer Reiſe von China nach England verrichten, ſtarb aber bei einem Verſuche, die Splitter wegzunehmen.

Structur verändert, und ſo hart geworden war, daſs er kaum mit dem Meſſer durchſchnitten werden konnte, die Markſubſtanz der Hirnſchenkel und andrer Theile des kleinen Gehirns eine beträchtliche Menge von erdiger Subſtanz enthielt, während das Gehirn und der obere Theil des kleinen Gehirns ungewöhnlich weich waren, fand von der Geburt an Blödſinn, Unfähigkeit zu gehen, zu ſprechen und zu hören, oft dreitägige Enthaltung von aller Speiſe Statt. Im ſechszehnten Jahre, wo der Knabe ſtarb, war er nicht gröſser als ein dreijähriges Kind, nur der Kopf war ungefähr ſo groſs als bei einem zwölfjährigen. Der Schädel war nicht völlig verknöchert, indem die Fontanelle weit offen war.

Abſchnitt 10. *Folgen von Verletzung des Rückenmarkes.* Druck auf den Halstheil des Rückenmarkes durch geronnenes Blut brachte Lähmung der Gliedmaſsen hervor, während alle Verrichtungen der innern Organe 35 Tage lang, mit Ausnahme des unwillkührlichen Harn- und Kothabganges, regelmäſsig fortdauerten [1]); Blutergieſsung in die Subſtanz des Halstheiles Lähmung der untern, nicht der obern Gliedmaſsen [2]); Zerreiſsung des Halstheiles, Lähmung aller unterhalb deſſelben gelegenen Theile, und eine ſo beträchtliche Erhöhung der Reizbarkeit der innern Fläche der Speiſeröhre, daſs wegen heftiger Schmerzen keine feſten Speiſen verſchluckt werden konnten [3]); vollſtändige Trennung des Bruſttheiles vorübergehende Blindheit, 15 Minuten lang Gedächtniſsloſigkeit und bleibende Unempfindlichkeit aller untern Theile

1) Ein Blutklumpen von der Dicke einer Krone lag auf der äuſsern Fläche der harten Rückenmarkshaut von dem vierten Halswirbel bis zweiten Bruſtwirbel herab. Das Rückenmark ſelbſt war unverletzt.

2) Der 6te und 7te Halswirbel waren verrenkt, das Rückenmark äuſserlich nicht verletzt, an der Verrenkungsſtelle mitten in der Subſtanz des Markes ein 2″ langer Blutklumpen.

3) Der ſiebente Halswirbel war zerbrochen, das Rückenmark hier zerriſſen und zuſammengedrückt.

des Körpers. Ueber der Verletzung dünstete die Haut aus, unter derselben nicht. Das verwundete Rückenmark schien höchst empfindlich [1]).

---

2. *Ravina* über die Bewegung des Gehirns. (Aus den Mém. de Turin. 1811 — 1812. S. physiques et mathématiques. Turin 1813. Mém prés. p. 61 ff.)

Ungeachtet der vortrefflichen Versuche von *Schlichting*, *Lorry*, *Walstorff*, *Haller* und *Lamüre* über die Bewegungen des Gehirns weichen doch mehrere Neuere von der durch sie begründeten Meinung ab, und deshalb schien mir eine neue Bearbeitung des Gegenstandes nicht unzweckmäfsig. Ueberdies dehnte ich meine Versuche auch über eine gröfsere Menge Arten von Säugthieren aus, als die frühern Beobachter, und untersuchte in dieser Hinsicht aufser mehr als 20 Hunden und 7 Katzen auch Füchse, Fischottern, Marder, Esel, Pferde, Schafe, Kälber, Hasen und Kaninchen, so dafs dadurch die Allgemeinheit der doppelten Bewegung des Gehirns bei den Säugthieren noch fester begründet wird. Die Bewegungen des Gehirns wurden zwar von ältern Beobachtern schon bei Kopfverletzungen beobachtet, indessen hatte keiner von ihnen doch, so viel ich weifs, die von dem Athmen abhängigen Bewegungen hinlänglich bestimmt ausgemittelt. Im Jahr 1810 hatte ich Gelegenheit, hierüber eine genaue Erfahrung zu machen. Ein Schwein zerrifs nämlich den Schädel eines zweimonatlichen Kindes, so dafs, weil Stirn- und Scheitelbeine verletzt und der Scheiteltheil völlig abgerissen war, das Gehirn mit der harten Hirnhaut in einer ansehnlichen Strecke völlig blofsgelegt wurde. Hier sahe ich, dafs sich dasselbe nicht blofs durch die sehr deutlichen Schläge der Pulsadern hob, sondern auch deutlich beim Schreien des Kindes während des Ausathmens anschwoll, beim Einathmen aber sank. Dasselbe sahe ich in eben dem Jahre bei einem Manne,

---

1) Gänzliche Zerstörung des Rückenmarkes in dem sechsten Brustwirbel durch eine Flintenkugel. Das Leben dauerte noch 4 Tage.

der von einem hohen Baum gefallen und deſſen Schädel linkerſeits neben dem Scheitel zerbrochen und eingedrückt war. Am 11ten Tage, wo ich den Kranken ſahe, wurde nach Wegnahme der eiternden Knochen das Gehirn in einem Durchmeſſer von 2 Zollen bloſsgelegt. Es bewegte ſich deutlich mit dem Athmen ſynchroniſch. Sobald der Kranke den Athem anhielt, ruhte es ſogleich, athmete er ſchneller, ſo wurden auch ſeine Bewegungen beſchleunigt. Beim langen und tiefen Einathmen ſank das Gehirn tiefer, beim ſtarken Ausathmen hob es ſich in demſelben Verhältniſs höher.

Das Gehirn hat alſo auch beim Menſchen eine doppelte Bewegung. Was die Urſachen betrifft, ſo haben einige, z. B. *Cotter*, *Walaus* in Hinſicht auf die arterióſe Bewegung geglaubt, daſs hiebei gar nicht das Gehirn, ſondern bloſs die Pulsadern ſich bewegten. Ich habe aber 1) deutlich geſehen, daſs die ganze Maſſe des Gehirns von den ausgedehnten Pulsadern empor gehoben wird, und daſs dieſe Bewegung mit dem Grade der Thätigkeit der Pulsadern im geraden Verhältniſs ſteht. Auſserdem aber habe ich 2) eben ſo gewiſs geſehen, daſs zu derſelben Zeit, wo ſich das ganze Gehirn unter dieſer Bedingung hob, auf der ganzen Oberfläche deſſelben, ſowohl in der harten als der Gefäſshaut, die Pulsadern abwechſelnd ſich hoben und ſenkten. Dies beobachtete ich mehrmals nicht bloſs an der Oberfläche, ſondern auch in der Tiefe, z. B. in der Gefäſsgrube, an der Balkenpulsader, ſelbſt im Innern des Gehirns, wo oft einige Pulsadern noch klopften, während, bei ganz geſchwundenen Kräften, das Gehirn ruhte.

Daſs, nach *Fallopia's*, *Bauhin's* u. a. Meinung, dieſe Bewegung nicht von den Pulsadern der harten Hirnhaut herrührt, beweiſt die Fortdauer derſelben auch nach Wegnahme dieſer Hülle. Nach *Lorry* ſoll die harte Hirnhaut gar nicht durch das Schlagen ihrer Pulsadern bewegt werden, weil die Schläge der ungleich gröſsern Pulsadern andrer Theile, z. B. des Magens, keine Bewegung in dieſen hervorbringen, indeſſen habe ich bei einer heftigen Magenentzündung eines lebendig geöffneten Kalbes dieſe, den heftigen Schlägen der Pulsadern gleichzeitige

Bewegung der Magenwände sehr deutlich gesehen, und nach *Louis's* und *van Swieten's* Beobachtungen bewegen sich Hirn- und Hirnhautschwämme mit den Pulsadern synchronisch [1]).

Bei unverletztem Schädel kann sich wohl allerdings die harte Hirnhaut nicht bewegen, allein, wenn die feste Verbindung zwischen beiden aufgehoben ist, findet wirklich eine solche Bewegung Statt. Ich trepanirte am 7ten Aug. 1810 einen grofsen dreimonatlichen Hund auf der linken Seite, und nahm die harte Hirnhaut an der Trepanöffnung weg, dann auf der rechten, wo ich sie genau in ihrer Lage liefs. Hierauf wurde eine Hornplatte durch die erste Oeffnung eingebracht, und das Gehirn unterhalb der rechten Oeffnung niedergedrückt: dessen ungeachtet aber dauerten die arteriösen Bewegungen in der harten Hirnhaut linkerseits ununterbrochen fort. Daher mufs man wohl die Bewegungen, welche man in den Fontanellen, und an den aus einer nach Knochenverlust durch Wunden neuerzeugten biegsamen Substanz gebildeten Stellen fühlt, von den Pulsadern der harten Hirnhaut herleiten, um so mehr, da in der Gegend der grofsen Fontanelle, behufs der schnellen Verknöcherung dieser Gegend, ansehnliche Aeste von der harten Hirnhautpulsader liegen. Die gewöhnlichen Bewegungen der Fontanelle sind, nach meinen Beobachtungen, durchaus nur arteriös, indem ich sie immer nur mit den Schlägen der Pulsadern, nie mit den Athmungsbewegungen gleichzeitig fand. Nur bei heftigen ungewöhnlichen Bewegungen der letztern Art findet das Gegentheil Statt. So fand ich bei einem 35 Tage alten Kinde gewöhnlich nur eine leichte, pulsirende Bewegung in der Fontanelle, beim Schreien aber darin verschiedne, undeutliche Veränderungen, und beim sehr lange fortgesetzten Schreien eine unregelmäfsige Anschwellung, die deutlich von dem emporgehobnen Gehirn herrührte, während welcher aber die arteriöse Bewegung ununterbrochen fortdauerte.

---

1) Diese Bewegungen können sehr wohl nur von dem Gehirn abhängen, und beim Hirnschwamme mufs dies der Fall seyn.
M.

Die arterióſe Bewegung findet ſchon beim Fötus Statt, die vom Athmen abhängige aber tritt erſt nach der Geburt ein. Daſs dieſe zweite Bewegung wirklich vom Athmen abhängt, beweiſt der *Hooke'ſche*, von mir an einem Hirtenhunde wiederholte Verſuch. Hier fand keine Bewegung des Gehirns Statt, als ich, nach Oeffnung der Bruſthöhle, die Lungen durch Einblaſen von Luft in einer beſtändigen Ausdehnung erhielt, ungeachtet ich ſie vorher durch die Trepanöffnung ſehr deutlich bemerkt hatte. Genau daſſelbe fand Statt, als ich die Naſen-, Mund- und Luftröhrenöffnung genau verſchloſs.

Um auszumitteln, ob die Hirnbewegung von dem Drucke der Luft, wegen des geſtörten Gleichgewichtes zwiſchen der äuſsern, die enthlöſste Oberfläche des Gehirns drückenden, und der in den weiten Naſenhöhlen enthaltnen und verdünnten Luft, herrühre, ſuchte ich das Gehirn eines Thieres, an dem ich dieſe Bewegung ſchon deutlich geſehen hatte, von der Berührung der Luft zu entfernen. In dem Scheitelbeine eines groſsen, viermonatlichen Hundes wurde eine anſehnliche Trepanöffnung gemacht, und ein hohler, genau paſſender hölzerner Cylinder, deſſen Deckel ich nach Gefallen wegnehmen konnte, an die Ränder derſelben angebracht. Vor die obere Oeffnung des Cylinders wurde ein Stück feſt angeklebtes Seidenzeuch ausgeſpannt, und die untere durch mehrere Klebepflaſter ſehr genau an die Trepanöffnung befeſtigt, ſo daſs kein Luftzutritt Statt fand. Hierauf legte ich eine kleine Korkplatte auf die Oberfläche des Gehirns, an welche in ſenkrechter Stellung ein kleines cylindriſches Stück Hollundermark von der Höhe angebracht war, daſs es beim Aufſteigen des Gehirns die höchſte Stelle des Cylinders erreichte, darauf der Cylinder durch den Deckel verſchloſſen. Deutlich wurde aber hier bei jeder Ausathmung das Stück Seidenzeuch gehoben, und ſelbſt der darauf gehaltne Finger von dem Hollundermarkcylinder leicht erſchüttert. Wurde die Naſe des Hundes verſtopft, ſo hörten die Schwingungen des Seidenzeuchs ſogleich ganz auf, wurde aber der Eintritt der Luft durch die Naſe nur erſchwert, und athmete das Thier nur langſamer und ſtärker aus und ein, ſo wurden auch die Erſchütterungen der Seide auf dieſelbe Weiſe abgeändert. Bei andern

Verſuchen bediente ich mich eines kleinen Uhrglaſes, welches oben genau an den erwähnten Cylinder paſste, und immer war der Erfolg derſelbe; indeſſen lief auch das weiſse Glas bald an der dem Gehirn zugewandten Fläche an. In die Höhle des Cylinders drang die Luft beſtimmt nicht, denn, als ich ihn durch eine kleine eiſerne, mit ihm verbundne und genau ſchlieſsende Röhre ſtark anblies, drang nirgends Luft hinein. Die erwähnten Bewegungen können daher nicht vom Drucke der Atmoſphäre auf das Gehirn abhängen. Die Löcher an der Schädelgrundfläche ſind zu eng und durch die durchtretenden Theile und die harte Haut zu genau verſchloſſen, die Hirnſubſtanz zu dick, feſt, ihre gewölbte Oberfläche ſehr zum Ertragen des Druckes geeignet. Wenn ich daher der Luft den Weg durch die Naſe verſchloſs und das Thier nur durch den Mund athmete, ſo ſtand doch die Bewegung des Gehirns nicht ſtill, ungeachtet dann der Weg von den Lungen durch die Naſe zum Gehirn verſchloſſen iſt.

Folgender Verſuch beweiſt auch, daſs auch nicht der unter der Schädelgrundfläche befindlichen verdünnten Luft das Sinken des Hirns beim Einathmen zuzuſchreiben iſt. Ein kleiner Maltheſerhund wurde trepanirt, die Hirnbewegungen deutlich beobachtet, darauf der Hals an ſeinem untern Ende abgeſchnitten, dann die mit dem Halſe und Kopfe verbundne Luftröhre ſo auf den Teller der Luftpumpe gelegt, daſs die Röhre, welche über den Teller hervorragte, in die Luftröhre drang. Beide wurden genau verbunden, dann die Luft aus der letztern gepumpt, allein, ungeachtet bei jedem Zuge die Luft durch Mund und Naſe ſelbſt ſchneller als beim Athmen eindrang, war nicht die geringſte Bewegung des Gehirns wahrzunehmen. Mund und Naſe wurden nun ſo genau verbunden, daſs kein Luftzutritt Statt fand, durch Auspumpen die Luftröhre, Mund- und Naſenhöhle möglichſt luftleer gemacht, damit, wenn der Druck der Atmoſphäre von Einfluſs wäre, ſich dieſer offenbaren könnte, allein auch hier erfolgte nicht die leiſeſte Bewegung des Gehirns.

Da aber das Gehirn beim tiefen Ausathmen ſtark in die Höhle gehoben wird, ſo konnte vielleicht der Stoſs der

Luft auf die Grundfläche deſſelben die Urſache hiervon ſeyn. Auch dies aber iſt durchaus nicht der Fall, denn, als ich bei dem Hundskopfe, den ich zu dem letzten Verſuche gebraucht hatte, Luft mit der gröſsten Gewalt in die Luftröhre trieb, erfolgte nicht die geringſte Bewegung des Gehirns.

Die Bewegungen des Gehirns hängen alſo auf keine Weiſe von der Luft ab.

Haller und faſt alle Schriftſteller über dieſen Gegenſtand nehmen an, daſs das Gehirn bei den mit dem Athmen zuſammenhängenden Bewegungen ſich über ſeinen gewöhnlichen Umfang erhebt, und daſs daher dieſe Bewegung nicht im unverletzten Schädel Statt findet. Allein offenbar kann ſich ja der Umfang des Gehirns mindern, wenn ſich die Maſſe der in ihm enthaltnen Flüſſigkeiten, z. B. beim Einathmen, mindert. Leichenöffnungen und die Unterſuchungen von Thieren, die durch Hunger oder Blutverluſt ſterben, haben dies hinlänglich bewieſen. *Tommaſini* iſt daher auch der Meinung, daſs das Gehirn beim Ausathmen nicht durch die Blutanhäufung in einen Zuſtand gezwungner Ausdehnung, ſondern dabei vielmehr nur zu ſeinem normalen Umfang kommt, unter den es beim Einathmen geſunken war. Dieſelbe Vermuthung hatte auch ich, und habe zuerſt ihre Richtigkeit durch Verſuche erwieſen, welche zugleich darthun, daſs die Bewegungen des Gehirns auch bei unverletzter Schädelhöhle Statt finden. Bei allen meinen Trepanationsverſuchen ſahe ich nämlich ganz deutlich, daſs das Gehirn, wenn es beim Einathmen ſinkt, wirklich kleiner wird, und die Schädelhöhle nicht vollkommen anfüllt, im Gegentheil beim Ausathmen den Umfang derſelben erreicht. Bei einem groſsen Hunde, den ich trepanirt hatte, konnte ich bei jeder Einathmung leicht eine Schreibfeder zwiſchen die obere Fläche des Gehirns und die Schädelhöhle einbringen.

Bei einem Jagdhunde war, weil ich nur eine ſehr kleine Oeffnung im Schädel gemacht hatte, die harte Hirnhaut völlig ohne Bewegung. Nun verletzte ich ſie durch eine kleine Oeffnung, und ſogleich trat das Blut, welches durch abſichtliche Verwundung des Sichel-

blutleiters auf die Oberfläche des Gehirns gelangt war, durch jene kleine Oeffnung beim Einathmen völlig zurück, beim Ausathmen dagegen auf die äufsere Fläche der harten Hirnhaut.

Um die Gröfse der, dem Athmen entfprechenden Hirnbewegung zu meffen, bediente ich mich des obenerwähnten hölzernen Cylinders. Er wurde ohne Deckel an die Wundränder befeftigt, in der obern Oeffnung zwei eiferne Dräthe fo angebracht, dafs zwifchen beiden ein, 1‴ dickes Stäbchen, welches die Dräthe etwas überragten, aus Hollundermark hin und her bewegt werden konnte, an welches ein, genau in Linien abgetheiltes Papier geklebt war. Das Hollunderftäbchen ftand auf einem fenkrechten Korkplättchen, welches die Oberfläche des Gehirns berührte. Nun wurde Nafe und Mund des Hundes genau verfchloffen, und, nach Vollendung des Ausathmens, in dem Augenblicke, wo das Gehirn die Wände des Schädels erreichte, die Linie bemerkt, welche die Dräthe erreichten, hierauf dem Thier freies Einathmen geftattet. Immer fank hier beim gewöhnlichen Einathmen das Hollunderftäbchen um mehr als 1‴, bei tiefern und ftärkern Einathmungen bisweilen auf 3‴ herab, und immer ftand der Grad des Sinkens des Gehirns mit der Tiefe der Einathmung im geraden Verhältnifs.

Folgende Verfuche heben jeden Zweifel über den letzten Punkt. In ein durch den Trepan weggenommenes Knochenftück wurde eine runde Oeffnung gebohrt, und in diefe eine, oben trichterförmig auslaufende Glasröhre gebracht, die harte Hirnhaut an der Trepanöffnung fehr forgfältig getrennt, damit die übrige nicht abgelöft wurde, dann das Knochenftück wieder an feine Stelle gebracht und genau befeftigt, und der Mund zugebunden. Am Ende der Ausathmung nun, wo das Gehirn genau das Schädelloch berührte, wurde die Nafe verftopft, der Cylinder mit Waffer angefüllt. Hierauf geftattete ich dem Thiere ein freies Einathmen, worauf fogleich alles Waffer aus der Röhre verfchwand und fich auf dem Gehirn verbreitete. Beim Ausathmen trat es wieder, mit Blut vermifcht, in die Röhre, verfchwand beim Einathmen abermals aus ihr. Nach einigen Athemzügen verfchwindet

das Blut ganz aus der Röhre, weil es sich in die Windungen und auf den Boden senkt. Bei diesem Versuche kann man die Menge des zum Gehirn gehenden Blutes, wenn man die Pulsschläge und die Zahl der Athemzüge berechnet, einigermafsen ausmitteln. Uebrigens habe ich mehrmals das Gehirn nicht blofs in seinem Umfange, sondern auch an den Seiten kleiner werden, und die Halbkugeln sich auch von der Sichel entfernen gesehen. Hiernach braucht man also nicht, nach *Lorry*, ein beständiges Streben des Gehirns nach Ausdehnung zu Hülfe zu nehmen. Eben so wenig fliefst auch die harte Hirnhaut auf die Bewegungen des Gehirns ein, sondern folgt denselben. Diese bestehen, wenn ihr ganzer oberer Umfang und die Sichel weggenommen wird. Theilt man durch einen Kreuzschnitt den, einem Trepanloche entsprechenden Theil der harten Hirnhaut in vier Lappen, und zieht diese durch eingebrachte Fäden hervor, so geschehen die Hirnbewegungen gleich vollständig als vorher, und läfst man die Fäden nach, so folgt die Hirnhaut den Bewegungen des Gehirns augenblicklich.

Nach *Lamüre* geht das Blut beim Aus- und Einathmen mit derselben Leichtigkeit durch die Lungen, und er schliefst hieraus, dafs die Athmungsbewegungen des Gehirns blofs von dem Rückflusse des Blutes in die Venen abhängen. Die Unrichtigkeit hiervon ergiebt sich schon daraus, dafs die Blutbewegung vor und nach der Geburt Statt findet; der *Hooke'sche* Versuch, den ich nach *Haller* angestellt habe, beweist aber aufserdem in der That, dafs das Blut beim Ausathmen leichter durch die Lungen geht. Wenn der kleine Kreislauf schon ganz aufgehört hat, die rechte Kammer unbeweglich ruht, hebt nach einem starken Einathmen die Thätigkeit des Herzens von neuem an. Das Einathmen erleichtert daher den Lungenkreislauf, so dafs die Lungen das von der rechten Kammer kommende Blut aufnehmen, worauf diese wieder das Blut aus der rechten Vorkammer erhält, und die Venenstämme entschwellen, was nothwendig Sinken des Gehirns zur Folge haben mufs. Das Athmen stört daher das Gleichgewicht im Blutlaufe, so dafs die Blutmenge in den verschiednen Theilen des Körpers beim Aus- und Einathmen variirt, dies um so mehr, je vollkommner diese Actionen

in Hinsicht auf Stärke und Dauer sind. Die gröfsere Blutmenge konnte aber die rechte Kammer den Lungen beim Einathmen nicht geben, wenn nicht der Vorhof und die grofsen Venenstämme sogleich die Leere ausfüllten. In der That sieht man daher, wie mich meine, *Hallers* und *Walstorfs* vielfache Versuche bestätigende Erfahrung häufig belehrt hat, beim Einathmen jene Gefäfse sogleich zusammensinken, beim Ausathmen anschwellen.

Aufserdem zieht das beim Einathmen herabsteigende Zwerchfell das Herz mit den Gefäfsstämmen herab, wodurch diese dann weniger gedrückt werden und die Blutbewegung schleuniger geschieht. Wird aber das Absteigen des Zwerchfells gehindert, so schwindet auch die Bewegung des Gehirns ganz oder wenigstens fast ganz. Dabei ist noch zu bemerken, dafs beim Einathmen nicht blofs die ganze Lunge, sondern auch alle weichen Theile des Halses herabgezogen werden. Der Kehlkopf steigt um $1\frac{1}{2}$'' herab, die untern und vordern Theile des Halses bilden über dem Brustbeine und dem Schlüsselbeine eine deutliche Grube. Dabei sinken nothwendig auch die Halsvenen herab, und werden wahrscheinlich von den umgebenden Theilen, wie die Hohlvenen von den Lungen, etwas ausgepresst, während sie sich wegen des Auf- und Vorwärtssteigens des Brustbeins leichter von Blut entleeren können. Auf entgegengesetzte Weise wird nun beim Ausathmen das Blut in das Gehirn zurückgedrängt, so dafs man sogar, wie schon *Lamüre* bemerkte, im Gehirn der Leiche durch Anwendung und Nachlaffen von Druck auf die Brusthöhle einen Wechsel von Bewegungen des Gehirns hervorbringen kann. Diese schienen mir indefsen immer weniger stark als die durch das Athmen verursachten. Doch kann man sowohl bei lebenden als todten Thieren das Blut durch die Halsvenen zum Gehirn zurückdrücken, was durch den Klappenmangel derselben und der Hirnblutadern bedeutend erleichtert wird. So sahe ich bei einem jungen Esel, den ich trepanirt hatte, so oft er schreiend ausathmete, das Gehirn sich heben.

Dafs daher das Gehirn beim Ausathmen auf seinen normalen Umfang und Fülle dadurch zurückkommt, dafs der Lauf des Blutes vom Kopfe gehemmt, daffelbe oft auch

zum Gehirn zurückgeworfen wird, ist keinem Zweifel unterworfen. Es fragt sich nur noch, ob es sich auch über das normale Maafs ausdehnen lasse. Bei trepanirten Thieren sahe ich jedesmal beim Ausathmen das Gehirn sich etwas über den Rand der Oeffnung erheben, und erwies dies aufserdem auch durch besondre Versuche. Das einem Hunde ausgeschnittne Knochenstück befestigte ich genau wieder in die Lücke, und bemerkte, dafs es bei jedem Ausathmen um $\frac{1}{3}'''$ über dem übrigen Schädel emporgehoben wurde. Hier aber war das Vordringen beträchtlicher, weil das in dem bei weitem gröfsten Theile seines Umfangs vom Schädel umgebne Gehirn stärker gegen die kleine Oeffnung gedrängt wurde, denn, wenn der gröfste Theil des Schädelloches weggenommen wird, so ist die Erhebung geringer und kaum so viel gröfser als gerade zur Anfüllung des Schädels hinreichen würde. Bei starken Anstrengungen der trepanirten Thiere sahe ich mehrmals das Gehirn sich über den gewöhnlichen Umfang erheben, dasselbe beobachteten Aerzte bei Schädelwunden mit tödlichem Erfolge und eben so ragt bei Leichen das durch den Trepan weggenommene Knochenstück wegen des ausgedehnten Zustandes des Gehirns etwas über den übrigen Theil des Knochens empor.

Indessen kann, auch wenn der Schädel unverletzt ist, doch das Blut mehr als gewöhnlich im Gehirn angehäuft werden, wenn es durch die Blutadern zurückfliefst oder in denselben eine Zeitlang aufgehalten wird: daher das Vordringen der harten Hirnhaut beim Hirnbruch, wenn geniest, gehustet oder überhaupt stark ausgeathmet wird; das Ausfliefsen von auf der harten Hirnhaut ergofsenem Blut und Eiter, Vordringen des Gehirns durch Kopfwunden unter derselben Bedingung. Daher Kopfschmerz bei Husten und langem Reden. *Caldani* sahe sogar durch heftiges Erbrechen die Kopfknochen aus einander weichen. Einem Hunde gab ich vor dem Trepaniren einige Gran Brechweinstein, und sahe nachher bei jedem Würgen das Gehirn vortreten. Hirn und Lungen stehen in Bezug auf die Blutfülle abwechselnd im entgegengesetzten Verhältnifs.

Einem

Einem ſtarken Hunde, den ich trepanirt hatte, verſchloſs ich gegen das Ende einer ſehr langen Einathmung, als das Gehirn am tiefſten zuſammengeſunken war, die Naſe. Das Gehirn beharrte einige Minuten in dieſem Zuſtande, und erhob ſich nur langſam, weil bei dem langen Einathmen das Blut endlich im Parenchyma der Lungen ſtockte. Wurde dagegen die Naſe gegen das Ende der Ausathmung verſchloſſen, ſo beharrte das Gehirn auf dem höchſten Grade von Anſchwellung, bis ich durch Wegnahme der Binde eine Einathmung möglich machte. So ſteigt auch beim Schluchzen, wo das Einathmen ſehr ſchnell geſchieht, das Gehirn in demſelben Verhältniſs ſchnell herab. Dies beobachtete ich bei einem Jagdhunde ſehr deutlich. Tritt dagegen die Luft nur langſam in die Lungen, ſo ſinkt auch das Gehirn nur langſam. Mit einem Worte, alle Abänderungen des Athmens bringen genau entſprechende Abänderungen in den Bewegungen des Gehirns und der Blutanfüllung deſſelben hervor.

Das kleine Gehirn bewegt ſich auf dieſelbe Weiſe als das groſse, wie ich, nach *Walstorff*, *Haller* und *Lamüre*, an Katzen, Kaninchen und Hunden mehrmals ſahe.

Wegnahme einer ſehr bedeutenden Hirnmenge hemmt die Bewegungen des Gehirns durchaus nicht, und ich bemerkte zuletzt, daſs die von dem Athmen abhängende Bewegung des Gehirns vorzüglich in der Gegend der geriſſenen Löcher anhebt. Vielfältige Erfahrungen haben mich überzeugt, daſs dieſe gleichförmige Bewegung des Gehirns nicht bloſs in der Entleerung und Anfüllung der Hirnblutleiter, ſondern aller Venen deſſelben begründet iſt. Die Lage des Körpers hat einen bedeutenden Einfluſs auf die Bewegungen des Gehirns. So konnte ich ſie bei, an den Hinterfüſsen aufgehängten Thieren beinahe gar nicht bemerken, dagegen ſind ſie, wenn der Kopf nach vorn geneigt oder auf die Seite gewandt iſt, zwar vorhanden, bei weitem am ſtärkſten aber bei natürlicher Stellung; alles wegen der verſchiednen Grade von Leichtigkeit des Zurückfluſſes des Blutes aus dem Kopfe, weshalb auch bei Tieflage das Geſicht anſchwillt, Delirien eintreten, Erſcheinungen, die durch aufrechtere Stellungen verſchwinden.

Aus dem Gesagten kann man mehrere Bedingungen im Baue des Menschen und der mit einem Zwerchfelle versehenen Säugthiere erklären. Dahin gehört z. B. die gröfsere Weite der Lungenpulsadern als der Lungenblutadern, weil durch diese das Blut beständig, durch jene nur beim Einathmen leicht und ununterbrochen fliefst. Aus demselben Grunde sind auf entgegengesetzte Weise die Körpervenen viel weiter als die Körperpulsadern. Bei den Vögeln sind, nach *Cuvier*, Lungenpuls- und Blutadern gleich weit. Hier aber ist auch der Blutlauf durch die erstern beständig gleichmäfsig und leicht, weil die angewachsnen Lungen beständig ausgedehnt sind und kein Zwerchfell vorhanden ist. Daher sind auch bei den Vögeln die Lungenpulsadern, verhältnifsmäfsig zur Aorte, enger als bei den Säugthieren, eben so das rechte Ohr und die Körpervenenstämme dort enger als bei diesen, daher fehlen die *Venenfäcke* bei den Vögeln. Aus denselben Gründen sind auch die Wände der Lungenpulsadern bei den Cetaceen dicker als bei den übrigen Thieren, und eben so dick als die der Aorte. Dies fand ich einmal bei einer alten Fischotter, wo aufserdem beide Hohlvenen in einen ungeheuren Sack ausgedehnt, und das eirunde Loch in seinem obern Theile etwas offen war.

Hieraus folgt nun fast von selbst, dafs aus den angeführten Gründen das Gehirn der Vögel sich nicht bewegt, weil es keinen Blutleiter hat, das Zelt nur durch eine dünne Knochenplatte unterstützt wird, das geriffene Loch im Schädel fehlt. Ueberdies hat das Gehirn keine Windungen, wegen des Balkenmangels ist die Zahl der Höhlen geringer, daher die Zahl und der Durchmesser der Gefäfse kleiner. Dafs die Windungen, unstreitig wegen der damit zusammenhängenden Mehrzahl der Gefäfse, einen bedeutenden Einfluss haben, beweist der Umstand, dafs ich die Bewegungen bei allen mit vielen und starken Windungen versehenen Säugthieren weit stärker fand als bei den Kaninchen und Hasen, wo sie nur unbedeutend sind.

Den von *Schlichting*, aber nur in einem einzigen Falle, beobachteten Mangel der Hirnbewegungen fand ich mehrmals beim Haushahn, bei den Haustauben, Turtel-

tauben, Truthähnen, Gänſen, Enten, Droſſeln, Rebhühnern, Wachteln, Nachtigallen, mehrern Meiſen- und Finkenarten und andern Vögeln beſtätigt. Eben ſo nahm ich bei den Fiſchen und mit unvollkommnen Lungen verſehenen Reptilien nie dieſe Bewegungen wahr.

---

3. *J. A. Saiffy's* Beobachtungen über einige winterſchlafende Säugthiere. (Aus den Mém. de Turin 1810 — 12. Sc. phyſiques et mathématiques. 1813. Mém. près. p. 1.)

Ich werde hier nur das *Murmelthier*, den *Igel*, die *Haſelmaus* und die *Fledermäuſe* 1) in Hinſicht auf die Nahrung, welche ſie vorzugsweiſe lieben; 2) die Zeit, wo ſie erſtarren und völlig erwachen; 3) die angebliche Gefahr, welche ihr Erwecken vor dem natürlichen Zeitpunkt, der ſchönen Jahrszeit hat; 4) ihre Fähigkeit, den Sauerſtoff aus der atmoſphäriſchen Luft vollſtändig auszuſcheiden, und 5) ihre Fähigkeit, beträchtlich lange in einer ſauerſtoffleeren Gasart zu leben, unterſuchen.

1) *Nahrungsmittel.* Dieſe Thiere ſind fleiſch- und pflanzenfreſſend, doch giebt es Speiſen, welche eine Art vorzieht, die andre zurückſtößt.

a) Das *Murmelthier* liebt 1) friſche, zarte, ſüßliche Kräuter, z. B. die Blätter, Stiele und Wurzeln der Scorzonere, den Sallat, die Kohlarten und die Rüben nebſt ihren Blättern; 2) die alkaliſchen Pflanzen, z. B. die Rettigarten, weiſſer Senf, Pimpernelle u. ſ. w.; 3) die Früchte, z. B. Aepfel, Birnen, Kürbis, beſonders Melonen; 4) das friſche Brod, Suppen von demſelben, Kaſtanien, Bohnen, Erbſen; 5) Butter, rohes und gekochtes Fleiſch. *Girtanner* hat (Journ. de phyſique 1786.) behauptet, daſs ſie kein Fleiſch fräſsen, weil es zwei, die er bei ſich hatte, nie thaten, allein dieſe machten entweder eine Ausnahme, oder die Beobachtung iſt falſch, denn alle, die ich hatte, fraſsen es begierig; 6) die Blätter von Mangold und Spinat rühren ſie nicht an.

Eine, ſo viel ich weiſs, nirgends hinlänglich beſchriebne Eigenthümlichkeit dieſes Thieres iſt die ſcheim-

bare Beweglichkeit ihrer untern Schneidezähne, welche es mit den *Ratten*, dem *Eichhörnchen*, dem *Schläfer*, der *Haſelmaus* und dem *Meerſchweinchen* gemein hat, und die vorzüglich von einer Seite zur andern äuſserſt groſs und der Willkühr unterworfen iſt. In der That aber ſind nicht die Zähne, ſondern die beiden Unterkieferhälften beweglich, deren innere Flächen vorn unter einem ſpitzen Winkel in einer anſehnlichen Strecke durch Faſerknorpelmaſſe bis in das höchſte Alter ſehr locker verbunden ſind. Indem ſich die Unterkieferhälften ſenken, drehen ſie ſich zugleich ſo, daſs die Winkel, an welche ſich der Kaumuskel und innere Flügelmuskel heften, nach innen, der vorderſte Theil des Unterkiefers nach aufsen gezogen wird, wodurch denn zugleich die Zähne, vorzüglich ihre Spitzen, nach aufsen, bei dem Aufſteigen des Unterkiefers nach innen, gezogen werden.

b) Der *Igel* liebt die Früchte ſehr, noch mehr aber die Inſekten und das Fleiſch, ſelbſt faules. Die von *Plinius* (Hiſt. anim. Lib. VIII.) aufgeſtellte und nicht nur von *Gesner*, *Aldrovand*, *Scaliger*, ſondern auch noch von *Blumenbach* wiederholte Behauptung, daſs er ſich unter den abgefallnen Früchten wälzt, und ſie auf den Stacheln in ſeine Bucht fortträgt, habe ich nie beſtätigt gefunden, indem er immer die an die gewohnte Stelle gelegten Früchte vollkommen auffraſs, und nie einen Verſuch zum Aufſpieſsen und Wegtragen derſelben machte.

c) Die *Haſelmaus* friſst alle ſüſsen Früchte, friſch oder trocken, Hanfkörner, Nüſſe, ſüſse Mandeln, Faines, alle Arten von Käſe, Talg und Speck. Aeuſserſt begierig ſaugt ſie das Blut kleiner Vögel, nachdem ſie den Kopf derſelben eingedrückt hat.

d) Die *Fledermäuſe* freſſen Inſekten, Speck und Talg.

Alle dieſe Thiere trinken ſehr wenig, oder vielmehr gar nicht. Nie gab ich ihnen Waſſer. Eine Haſelmaus, die ich zwei Jahre hielt, ſoff nie, ungeachtet ich ihr in langer Zeit mehrmals Waſſer hinſetzte. Doch lecken ſie das Waſſer, wenn ſie ſich in einer damit geſperrten Glocke befinden. Dennoch geben ſie eine be-

trächtliche Menge Harn von ſich. Unrichtig iſt daher die Behauptung, daſs die Murmelthiere viel trinken.

2) *Zeit des Erſtarrens und Erwachens.* Allgemein bekannt iſt, daſs die Kälte den Winterſchlaf mehrerer Säugthiere bedingt, und daſs Winterſchläfer, die man beſtändig in einer Temperatur von 8—9° R. erhält, nicht in ihn verfallen. *Spallanzani's* Behauptung, daſs die *Haſelmaus* ſchon bei der Temperatur, die auf unſern Thermometern als gemäſsigt angegeben wird, einſchlafe, habe ich nie beſtätigt geſehen, indem dieſe Thiere immer bis auf 5° über Null (nach dem Decimalthermometer) ihre ganze Lebendigkeit behielten. (Rech. ſur la phyſ. des mammif. hybernans. p. 18. Daraus in Reil's Archiv Bd. 12.) Eben ſo ſtimmt *Mangili's* Ausſage „daſs der Winterſchlaf von der Temperatur ganz unabhängig ſey, und auch bei ſpäterm Herbſt und früherm Frühling darum weder ſpäter eintrete, noch früher aufhöre," und die mit aller frühern Erfahrung, und namentlich mit *Buffons* Angabe, daſs, wenn im Winter der Thermometer auf 12, 13, 14° ſteht, die Schläfer aus ihren Behauſungen kommen, um ſich Futter zu ſuchen, im Widerſpruche ſteht, durchaus nicht mit meinen Erfahrungen überein.

Igel und *Haſelmäuſe*, welche ich im tiefſten Winterſchlafe aus einer Atmoſphäre von 2° unter Null in eine andre, die Tag und Nacht beſtändig 9—10° betrug, brachte, erwachten, liefen umher, fraſsen, und bekamen ihre normale Temperatur binnen wenig Stunden. Wie ſtreng auch die Jahreszeit ſeyn mag, ſo ſchlafen ſie, wenn man ſie beſtändig, ſelbſt 2—4 Wochen lang, in einer ſolchen Temperatur läſst, nicht wieder ein, ungeachtet ſie, in eine Temperatur von 2° unter Null oder auch Null gebracht, in 48 Stunden wieder vollkommen erſtarren. Im Jahr 1807, wo der Herbſt ſchön und die Luft bis im December ſehr warm war, flogen die Fledermäuſe des Abends noch wie im September umher. Wie *Pallas* Murmelthiere, ſo habe ich Igel und Schläfer mitten im Sommer in einem Eiskeller zum Erſtarren gebracht. Ein Murmelthier ſchlief (künſtlich) am 28ſten Mai und 3ten Juni 1807 ein. *Spallazani's* Beobachtungen, daſs Salamander bei 10° im October einſchlafen, beweiſen nichts für die Säugthiere.

3) *Angebliche Gefahr des vorzeitigen Erweckens.* Meine Erfahrung scheint *Blumenbach's* Meinung, dafs diese Gefahr Statt finde, nicht zu bestätigen, denn in den Wintern 1806 und 1807, wo ich meiner Versuche wegen dieselben Thiere sehr oft abwechselnd weckte und zum Schlaf brachte, habe ich nie den geringsten Nachtheil bemerkt.

4) *Fähigkeit, den Sauerstoff zu vermindern.* Am 18ten August 1808 um 10 Uhr 5 Min. Morgens setzte ich einen jungen Igel von mittlerer Gröfse unter eine mit Wasser gesperrte Glocke von 240 Cubikzollen Inhalt [1]). Um 10 Uhr 50 Min. taugte die Luft durchaus nicht mehr zum Verbrennen, dennoch starb das Thier erst um 11 Uhr 55 Minuten. Bei sogleich nachher angestellter Prüfung der Luft fand ich folgendes. Der Phosphor, den ich durch die Wände des Eudiometers angezündet hatte, schmolz wie Wachs, ohne Glanz und ohne die geringste Luftverminderung, ohne dafs das Wasser aufgestiegen wäre, ungeachtet ich den Eudiometer beständig mit Luft angefüllt erhielt. Dasselbe Resultat erhielt ich beim langsamen Verbrennen desselben nach *Berthollet* (Ann. de chim. No. 100.), und durch Schwefelkali. Gleich nach Herausnahme des Antheils von Luft, der zu den erwähnten Versuchen diente, brachte ich nach einander einen Sperling, eine Maus und eine Ratte unter dieselbe. Der Sperling starb in weniger als 50 Secunden, die Maus und Ratte in $2\frac{1}{2}$ Minuten.

Am besten ergiebt sich die Verschiedenheit des Athmungsvorgangs der Winterschläfer und andrer Säugthiere durch vergleichende Versuche mit dem Igel und andern Thieren dieser Klasse.

Am 19ten Aug. 1808 wurde, um 1 Uhr 15 Minuten Nachmittags, ein junges Kaninchen unter die Glocke gebracht. Um 2 Uhr 5 Minuten verlosch ein Wachslicht in der herausgenommenen Luft, und um 2 Uhr 25 Minu-

1) Bei allen Versuchen bediente ich mich derselben Glocke, desselben in Cubikzolle abgetheilten, 20 Zolle haltenden Eudiometers, derselben, gleichfalls nach Cubikzollen abgetheilten Flaschen.

ten ſtarb das Thier. Bei, genau auf dieſelbe Weiſe als mit der Luft in welcher der Igel geſtorben war, angeſtellten Verſuchen, verbrannte der Phosphor ohne Glanz, es fand keine Verminderung Statt, indeſſen ſtieg das Waſſer im Eudiometer um einen Zoll. Die langſame Verbrennung des Phosphors gab daſſelbe Reſultat, und es bildete ſich eine ſtärkere Wolke als in der vom Igel geathmeten Luft. Das Schwefelkali brachte eine Verminderung von 1,5:30 hervor. Am 20ſten Aug. um 11 Uhr 35 Minut. brachte ich eine groſse Ratte unter die Glocke, um 12 Uhr 35 Min. verlöſchte das Licht in der Luft, und 5 Minuten nachher ſtarb das Thier. Der Phosphor brannte im Eudiometer ſchwach, und das Waſſer ſtieg 1½ Zoll hoch. Die langſame Verbrennung des Phosphors gab daſſelbe Reſultat. Die Schwefelleber bewirkte 2¼ Zoll hohes Aufſteigen des Waſſers in der Flaſche. Am 21ſten um 1 Uhr 30 Min. wurde ein Sperling unter die Glocke gebracht, um 3 Uhr 5 Min. ſchwankte die Flamme und erloſch darauf, ein lumignon aber glimmte fort, um 3 Uhr 15 Min. erloſchen beide, und das Thier ſtarb. Der Phosphor leuchtete einigermaſsen, das Waſſer ſtieg 2 Zoll hoch im Eudiometer. Eben ſo verhielt ſich das langſame Verbrennen. Das Schwefelkali bewirkte eine Auffaugung von 3:30.

Dieſe Thiere wurden nach einander unter dieſelbe Glocke von 240″ gebracht, von welchen man für den Igel 20, das Kaninchen 30, die Ratte 10, den Sperling 4 Kubikzolle abrechnen mufs, ſo dafs die vorhandne Luftmenge für den Igel 220, das Kaninchen 210, die Ratte 230, den Sperling 236 war. Nach den beſchriebnen Verſuchen verhielt ſich die Sauerſtoffverminderung, wenn man den Sauerſtoffgehalt der atmoſphäriſchen Luft als 0,21 anſetzt, wie folgt.

Igel	Kaninchen.	Ratte.	Sperling.
der ganze Gehalt.	0,75	0,62,5	0,42,5

Hieraus ſcheint ſich zu ergeben: 1) der Igel und wahrſcheinlich alle winterſchlafenden Säugthiere haben eine länger dauernde und ſtärkere Athmungsthätigkeit als die übrigen Säugthiere, vermöge deren er 1 St. 5 Min.

in einer nicht mehr zum Verbrennen tauglichen Luft athmen und leben kann, während das Kaninchen nur 25, die Ratte nur 5 Minuten darin ausdauert, und der Sperling sogleich darin erstickt. 2) Er, und vermuthlich alle winterschlafenden Säugthiere, absorbirt allen Sauerstoff aus der Luft, worin er eingeschlossen ist. 3) Er stirbt erst einige Minuten nachdem er allen Sauerstoff zerstört hat, indess die nicht winterschlafenden sterben, nachdem sie 0,75, oder 0,62,5, oder 0,42,5 verschluckt haben.

5) *Athmen im reinen Stickgas.* Am 24sten August um 8 Uhr Morgens brachte ich nach einander in die mit reinem Stickgas angefüllte Glocke einen Sperling, eine Maus, eine Ratte und einen Igel, so dass das nächstfolgende Thier immer erst eingeführt wurde, nachdem die vorigen gestorben waren. Sie starben

der Sperling	die Maus	die Ratte	der Igel	
in 0,5	2,5	2,5	15	Minuten.

Hiernach ist es nicht auffallend, dass die Winterschläfer allen Sauerstoff einer gegebnen Luftmenge verzehren. Wahrscheinlich ist dieses geringe Sauerstoffbedürfniss in ihrer Organisation begründet, vermöge deren sie das Athmen beschleunigen, hemmen, selbst ganz unterbrechen können. Die von mir früher erwiesene Enge der Hirngefässe, und die Weite der Brust- und Unterleibsgefässe schützt das Gehirn eine Zeitlang vor dem Drucke, welcher die Unterbrechung der Respiration begleiten muss, indem jene wenig Blut zulassen, diese den grössten Theil desselben aufnehmen. Andrerseits sind auch die Lungengefässe nicht weit, und auch deshalb wird das Gehirn leicht mit Blut überfüllt. Daher ist die Lunge bei den Winterschläfern viel länger thätig als bei den übrigen. Unstreitig hängt damit auch das schwerere Ertrinken dieser Thiere zusammen, in welcher Hinsicht sie mit den nicht winterschlafenden Säugthieren Aehnlichkeit besitzen, die noch nicht geathmet haben.

4. *E. Home* über einige Eigenthümlichkeiten des Gehörorgans des Wallfiſches. (Balaena myſticetus). (Aus den philoſoph. Tr. 1811. p. 1.)

Im Jahr 1799 legte ich der Geſellſchaft einige Bemerkungen über das Trommelfell dar, als ich den muskulöſen Bau deſſelben im Elephanten entdeckt hatte [1]); ſeitdem hatte ich Gelegenheit, das Gehörorgan beim Jungen des groſsen Wallfiſches zu unterſuchen. Hiebei fand ich eine Eigenthümlichkeit an demſelben, welche weder die kleinere Art, noch überhaupt ein andres Thier hat. Der äuſsere Gehörgang, von dem nur ein Stück von ungefähr eines Zolles Länge abgeſchnitten war, hatte $5\frac{1}{2}$ Zoll Länge, an ſeiner äuſsern Oeffnung $\frac{1}{2}$ Zoll, in der Mitte etwas weniger, in der Nähe des Trommelfelles $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer. Das Trommelfell hat an der Stelle, wo es ſich an den Knochen heftet, $1\frac{7}{16}$ Zoll im Durchmeſſer, iſt aber nicht nach auſsen concav, ſondern convex, und ragt faſt 1 Zoll weit in den Gehörgang. Seine äuſsere Fläche beſteht aus einem platten, feſten, leicht durch anfangende Fäulniſs trennbaren Ueberzuge; auf dieſe folgt eine ſtarke Membran, darauf eine regelmäſsige Lage von Muskelfaſern, welche von einem Theile des Knochens zu dem entgegengeſetzten über den durch das Trommelfell gebildeten Vorſprung weggehen. Nach der Paukenhöhle hin ſind die Muskelfaſern mit einer Membran bekleidet.

Ein Zuſammenhang zwiſchen dem Trommelfelle und den Gehörknöchelchen findet durchaus nicht Statt, ungeachtet *Hunter* ihn annahm. Dicht hinter dem Trommelfelle befindet ſich die groſse, vorzüglich durch die Concavität eines anſehnlichen, den Wallfiſchen eigenthümlichen, äuſserſt harten und feſten Knochen gebildete Paukenhöhle, die eiförmig, an dem einen Ende durch das Trommelfell begränzt iſt, an dem andern in die Trompete übergeht, wo die Höhle ganz durch die im Schädel enthaltne Membran umgeben wird. Der groſse

1) Ueberſetzt in Gilbert's Annalen Bd. XLIV. S. 362 u. f.

ausgehöhlte Knochen hängt nur locker mit dem Felsenbein zusammen, und ist in eine fettige, ungefähr 1 Zoll dicken, äusserlich glatten Substanz eingesenkt.

Die Trompete ist $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, öffnet sich nach aufsen in dem zum Spritzloche führenden Kanal, hat eine innere, drüsenähnliche Oberfläche, ist stellenweise durch quere Stränge und Scheidewände unterbrochen, und hat da, wo sie sich in die Höhle öffnet, einen klappenartigen Bau. Die Höhle verdient, da sie durch ihre Hauptbestimmung der Trommelhöhle der übrigen Thiere entspricht, ungeachtet sie die Gehörknöchelchen nicht enthält, den Namen der Trommelhöhle, hält ungefähr ein Nöfsel, und ist nur gegen die Trompete hin geöffnet. In der Trommelhöhle, dicht neben der Anheftungsstelle des Trommelfelles, befindet sich eine häutige Falte, welche mit dem einen Ende an die Mitte eines schwachen Vorsprunges an der concaven Fläche des grofsen hohlen Knochens geheftet ist, sich quer durch die Höhle erstreckt, mit ihrem freien obern Rande mitten durch die hohle Fläche des Trommelfelles geht, und sich mit ihrem andern Ende, aufserhalb der Trommelhöhle, an den kurzen Fortsatz des Hammers heftet, der dicht hinter dem häutigen Ueberzuge der Trommelhöhle liegt. Der lange Griff des Hammers ist frei. Ambos und Steigbügel haben gegen einander dieselbe Lage als beim Menschen, und unterscheiden sich nur dadurch, dafs sie in einer eignen Höhle enthalten sind. Vom Linsenbeine findet sich keine Spur. Das Labyrinth und der innere Gehörgang unterscheiden sich nicht wesentlich von denselben Theilen beim Menschen.

Aus der obigen Beschreibung ergiebt sich, dafs nicht, wie bei den übrigen Thieren, die Erschütterungen des Trommelfelles unmittelbar den Gehörknöchelchen, sondern zunächst nur der durch die Höhle gehenden Sehne mitgetheilt werden. Das Trommelfell wird durch seinen muskulösen Bau fähig, sich selbst verschiednen Schallen anzupassen, während sich das Thier unter Wasser befindet, allein der Grad von Druck, dem es ausgesetzt ist, verträgt sich nicht mit den feinern Schwingungen, durch welche die innern Organe so gestimmt werden, dafs das Thier

deutliche Töne vernimmt, und zu diesem Behuf ist die erwähnte Membran quer durch die Trommelhöhle ausgespannt. Die Schwingungen von dieser verstärken sich, weil sie mit dem concaven Knochen verbunden ist, und, da dieser in Fett versenkt ist, so geht an der entgegengesetzten Seite nichts von den Schwingungen verloren, sondern diese werden ganz dem Hammer, und so der Schnecke und den halbkreisförmigen Kanälen mitgetheilt.

---

5. *E. Home* über den Einfluss der Nerven auf die Thätigkeit der Pulsadern. (Phil. tr. 1814.)

Dass die Zahl der Schläge der Pulsadern mit der Zahl der Zusammenziehungen der linken Herzkammer übereinkommt, ist bekannt, und die Fortdauer der erstern auch in dem gelähmten Gliede hat die Vermuthung veranlasst, dass alle Pulsaderthätigkeit vom Nerveneinfluss unabhängig sey. In dem gegenwärtigen Aufsatze werde ich mich zu zeigen bemühen, dass die Nerven, welche die Pulsadern begleiten, die Thätigkeit derselben bestimmen, und dass durch ihre Einwirkung das Blut den verschiednen Theilen des Körpers in verschiednen Verhältnissen zugeführt wird.

Folgende Thatsachen sprechen für diese Ansicht.

Ich bekam einen Officier, der einen Flintenschuss dicht unter dem Knie erhalten hatte, zu behandeln. Um die Kugel zu finden, wurde ein Haarseil in den Weg, den sie genommen hatte, gebracht, und dicht unter der Stelle, wo sie lag, durch die Haut gezogen, dann dicht unter dem Schienbeinhöcker ein Aetzmittel angelegt, welches im ganzen Umfange des Gelenkes und dem Unterschenkel heftige Schmerzen und starkes Heben und Sinken des in dem Kanale, welcher das Haarseil umgab, enthaltenen Eiters veranlasste. Hiedurch wurde ich veranlasst, den Puls am Arm zu fühlen, und fand, dass die angegebne Bewegung des Eiters, welche einige Minuten anhielt, genau mit diesem zusammenfiel. Der Puls am Arm war durchaus nicht gestört. Da die erhöhte Thätigkeit der Pulsadern, welche durch ihren Einfluss auf den

Eiter deutlich ward, so schnell nach einem Reize auf die benachbarten Nerven eintrat, so war sie offenbar durch diesen veranlasst, und ich wurde hiedurch an einen Fall erinnert, wo die Aorte in Folge einer Reizung der Harnblasennerven mit grosser Gewalt klopfte.

Um zu sehen, ob ein solcher Zusammenhang zwischen Pulsadern und Nerven auch im gesunden Zustande dargelegt werden könne, stellte ich in Gegenwart von mehrern Sachverständigen folgende Versuche an.

Die Kopfpulsader eines Hundes wurde entblösst, der zu einem Bündel vereinigte Intercostal- und Stimmnerv $\frac{1}{10}$ Zoll weit durch eine platte Sonde entfernt, Kopf und Hals in eine bequeme Stellung gebracht, und zwei Minuten lang durch alle Anwesenden die Bewegungen der Pulsadern beobachtet, um sich an ihren normalen Zustand zu gewöhnen, darauf der über der Sonde liegende Nerv mit reinem Kali berührt. In $1\frac{1}{2}$ Minuten pulsirte die blossgelegte Arterie etwas, in zweien bedeutend stärker, in dreien noch heftiger, in der vierten minderte sich die Stärke, in der fünften waren die Schläge wieder wie vorher. Dieser Versuch wurde bei einem Kaninchen wiederholt, dabei die beiden Nerven getrennt, und bemerkt, dass Berührung des Stimmnerven keinen Einfluss auf die Bewegung der Pulsader hatte.

Dreimalige Wiederholung hatte denselben Erfolg; also fand kein Zweifel Statt.

Nachdem hiedurch ausgemittelt war, dass die Vermehrung und Verminderung der Thätigkeit der Pulsadern nicht von ihrer Irritabilität, sondern vom Nervenein fluss abhängt, suchte ich durch folgende Versuche auszumitteln, ob Wärme oder Kälte die Nerven mehr zur Thätigkeit reize.

Das Gelenk der einen Hand wurde von mit Eis angefüllten Blasen umgeben, und nach 5 Minuten der Puls deutlich stärker in dieser Hand als in der andern gefunden. Als hierauf Blasen mit Wasser von 120 — 130° angewandt wurden, fand ich dagegen den Puls hier schwächer und weicher als in der andern Hand. Wurde das eine Gelenk erkältet, das andre erwärmt, so übertraf die Stärke des Pulses im erkälteten Arme die im erwärmten bedeutend.

Dieſe Verſuche, welche bei mehrern jungen Männern und Frauen mit demſelben Erfolg wiederholt wurden, erklären das durch das kalte Bad hervorgebrachte Wärmegefühl und die übrigen wohlthätigen Folgen deſſelben genügender, als bisher der Fall war.

Aus dieſem Einfluſſe der Nerven auf die Pulsadern geht ein bedeutendes Licht über einige der wichtigſten Erſcheinungen im Organismus hervor. Vermöge deſſelben laſſen dieſelben Pulsadern in verſchiednen Zeiten ſehr verſchiedne Blutmengen zu, und die Zufuhr deſſelben zu den Abſonderungsorganen wird geregelt, woraus ſich die Gröſse der Nerven für die Pulsadern der Eingeweide erklärt. Das Steifwerden der Ruthe und die Stockung von Abſonderungen in Folge gewiſſer Gemüthszuſtände ſind Wirkungen dieſes Einfluſſes der Nerven auf die Pulsadern. Der ſchnelle Zufluſs des Blutes zu einem Gliede, deſſen Hauptpulsader unterbunden iſt, durch die Nebengefäſse, hängt von derſelben Urſache ab, und unſtreitig hängt die Gerinnung des Blutes in dem, zu einem abgeſtorbnen Theile führenden Gefäſse davon ab, daſs die Nerven vorher ihren Einfluſs darauf verloren haben. Von dieſer Herrſchaft der Nerven über die Pulsadern hängt Wachsthum, Wiedererzeugung und die Bildung der verſchiednen Geſchwülſte ab. Der Kreislauf hängt daher nicht bloſs vom Herzen und der Spannkraft der Pulsadern ab, denn, können ihn gleich dieſe allein unterhalten, ſo wird doch der Nerveneinfluſs erfordert, um die Verbreitung des Blutes in die verſchiednen Theile in dem Maaſse zu regeln, als ſich das Bedürfniſs der Zufuhr zum Behuf der Vorgänge im Organismus ändert.

II. Beſchreibung einer Bauchhöhlengeburt (partus abdominalis) bei einem Kaninchen (L. cuniculus) mit einer Abbildung. Von Dr. *A. C. Mayer*, Profeſſor der Anatomie und Phyſiologie in Bern.

Ein groſses robuſtes graubehaartes Kaninchen weiblichen Geſchlechtes, welches etwas über ein halbes Jahr alt ſeyn mochte, wurde für trächtig angeſehen, und zu

einem Verſuche beſtimmt. Es wurde ihm zu dieſem Behuf der Unterleib geöffnet, und da ich den Uterus gegen meine Erwartung im ungeſchwängerten Zuſtande antraf, ſo wurde das Kaninchen mittelſt Zerſtörung des Rückenmarkes getödtet. Als ich dabei die Bedeckungen des Unterleibes ſo weit geöffnet hatte, daſs die Eingeweide durch die Wunde hervortreten konnten, ſo wurde durch die Bewegung des Thieres ein ovaler, gelblicher Körper hervorgetrieben und herausgeworfen, was mit einer Schnelligkeit und Leichtigkeit geſchah, die den Schluſs erlaubte, dieſer Körper ſey frei und ohne Adhaeſion in der Bauchhöhle gelegen. Es ſchien ein gallenſteinartiges Concrement zu ſeyn, und wurde bis nach Beendigung des Verſuchs bei Seite gelegt.

Als dieſer Körper aber genau betrachtet wurde, ſo erkannte man an ihm eine Art von Kopf, Augen, ganz deutlich die Rippen und andere Knochen, ſo daſs es keinem Zweifel unterlag, man habe einen Kaninchenfötus vor ſich.

Dieſer Fötuskörper hatte die Geſtalt einer groſsen Mandel, beſaſs eine ganz glatte Oberfläche, war 15 Linien lang, und in der Mitte $6\frac{1}{2}$ Linien breit, an beiden Enden zugeſpitzt, und ſo zuſammengedrückt, daſs der Rücken und der Bauch einen ſcharfen Rand bildeten, daher man hauptſächlich nur zwei Flächen, eine rechte und eine linke, an ihm bemerken konnte. Man unterſchied zwar deutlich den Kopf, aber er war ganz in den Rumpf hineingedrückt, und bildete, ohne daſs ein Hals wahrzunehmen war, ein Stück mit dieſem. Die Extremitäten ſchienen ebenfalls nicht nur an den Rumpf angepreſst, ſondern zum Theil in ihn hineingeſchoben zu ſeyn. Das ganze Gebilde war mit einer weiſsen durchſichtigen Haut überzogen, welche die äuſsere Bedeckung deſſelben bildete, und nach deren Abnahme einige knöcherne Theile bloſs lagen. Man ſah an der Oberfläche nirgends eine Spur von Gefäſsen, welche aus dem Fötus heraustreten oder in ihn ſich verlieren konnten. Deswegen wurde nun die Bauchhöhle genau unterſucht, ob ſich etwa eine Stelle vorfände, mit welcher dieſer Körper zuſammen gehangen hatte; aber ich konnte durchaus keine Spur einer ſolchen Stelle finden, die hätte

vermuthen lassen, dass dieser Fötuskörper irgendwo festgeheftet gewesen wäre. Eben so zeigten die Arterien und Venen des Unterleibes keine freien Aeste, welche für ihn hätten bestimmt seyn können. Derselbe lag somit ganz frei und ohne Adhaesion in der Bauchhöhle, und wie es schien, in der linken Seite, der Richtung nach zu urtheilen, in welcher der Körper aus dem Unterleibe durch die Wunde ausgeworfen wurde.

Die Geschlechtstheile des Kaninchens waren normal beschaffen, und im ungeschwängerten Zustande. Die Ovarien hatten ihre natürliche Grösse und Beschaffenheit. Der linke Eierstock besass ein grosses und kleines Corpus luteum, der rechte zeigte ein einziges deutliches. Die Muttertrompeten waren durchgängig, der Uterus und die Mutterscheide gehörig gebildet, die Clitoris von gewöhnlicher Grösse, die Drüsen am Eingange in die Mutterscheide gehörig beschaffen.

Nachdem die genannte äussere Haut hie und da weggenommen worden war, wurde die beifolgende Zeichnung entworfen.

Bei einer genaueren Untersuchung fand ich nun die einzelnen Theile in folgender Lage und Beschaffenheit.

Auf der rechten Seite kann man deutlich mehrere knöcherne Theile unterscheiden, welche zum Theil frei und blos da liegen, zum Theil etwas aus der Masse hervorragen. Namentlich bemerkt man deutlich an dem Kopfe das Scheitelbein, den äussern Gehörgang, das Hinterhauptsbein, den Jochbogen und den Unterkiefer. An dem Rumpfe bemerkt man ferner das rechte Schulterblatt, 9 — 10 Rippen, und am untern Rande die zwei Knochen des rechten Vorderfusses, die Knochen der Fusswurzel und der Zehen. Andere kleine Knöchelchen, namentlich vom Mittelfuss, sieht man hie und da zerstreut. Die gelbe Masse, welche man bemerkt, erkenne ich nun bei näherer Besichtigung für nichts anders, als für die Placenta, und die weisse weggenommene Haut ist somit das Chorion gewesen.

Auf der linken Seite sieht man zwar wenige Knochen hervorragen, jedoch sind die Knochen des Kopfes wieder deutlich zu Tage liegend, insbesondere der Jochbogen,

das Scheitelbein, Gehörbein, Hinterhauptsbein und der Unterkiefer. Der Mutterkuchen läfst sich auf dieser Seite noch deutlicher bemerken.

An dem unteren Rande liegt sodann von der rechten vorderen Extremität der Oberarmknochen, neben den Knochen des rechten vordern Fufses, weiter nach oben bemerkt man die Ueberreste der linken vorderen Extremität, welche mehr in der gelben Masse verborgen liegen. Das linke Schulterblatt liegt ganz tief, ist aber noch ganz unversehrt; der Oberarmknochen, der radius und die ulna sind zusammengepresst, und zum Theil gebrochen. Noch mehr in der Tiefe bemerkt man die Rippen der linken Seite und das Brustbein nach vorwärts. Die Beckenknochen sind hinten deutlich zu fühlen. Die Knochen der hintern Extremität liegen aber in der Masse theils verborgen, theils zerstreut an verschiedenen Stellen in kleinen Trümmern umher.

Nicht nur die Knochen der Extremitäten, sondern auch die Rippen der linken Seite und der Unterkiefer sind an mehreren Stellen zerbrochen, und die Knochenstücke über einander geschoben. Die Knochen sind gröfstentheils von ihrer Muskelmasse entblöfst, welche vielleicht erst in spätern Zeiten von dem Serum der Bauchhöhle aufgelöst und gleichsam verdaut geworden zu seyn scheint. Wenn man auf der linken Seite die gelbe Masse der Placenta aufhebt, so bemerkt man ein dickes rothes Gefäfs, welches wahrscheinlich die Nabelgefäfse bildete. Das Volumen des Mutterkuchens schien nicht kleiner zu seyn als bei Geburten, die im Uterus ausgetragen werden. In dem geöffneten Unterleibe bemerkt man den Darmkanal, deutlich erkennt man die Leber, und in der Brusthöhle das welke Herz und die Lungen. Das Gehirn bildet eine schneeweifse Substanz, die getrocknet wie Kreide aussieht. Beide Augen sieht man deutlich in den Augenhöhlen liegen, doch kann man an ihnen nichts weiter wahrnehmen als die Cornea, die Chorioidea und das Pigment. Der äufsere Gehörgang, die Nasenknorpel und die Maulöffnung lassen sich nicht verkennen.

Wir

Wir hätten somit einen gut ausgebildeten aufsermütterlichen ächten Bauchhöhlenfötus vor uns. Sein Alter mag ungefähr zwischen die dritte und vierte Woche fallen.

Von der Lebensgeschichte des Mutterkaninchens erfuhr ich von dem Knaben, der mir dasselbe brachte, nur folgendes. Das Kaninchen sey halbjährig und habe noch nie geworfen. Er habe es immer abgesondert in einer Kiste gehalten, und seines Wissens sey noch kein Männchen mit ihm zusammengekommen. Da er aber noch viele Kaninchen in dem nämlichen Stalle hatte, so ist an einer Zusammenkunft mit Männchen wohl nicht zu zweifeln. Das Kaninchen sey seit seiner Geburt immer gesund gewesen und er hätte es nächstens mit Männchen zusammenkommen lassen, wenn ich es nicht von ihm verlangt hätte, der Fötus konnte somit noch nicht lange in diesem Zustande im Unterleibe liegen.

Es zeichnet sich gegenwärtiger Fall von den meisten bisher beobachteten Fällen darin aus, dass der Fötus ganz frei und ohne Anheftung in der Bauchhöhle lag. Vielleicht adhaerirte er in frühern Zeiten, aber in spätern sicher nicht mehr, da sich keine Spur von Anheftung im Unterleibe vorfand, und seine äusere Oberfläche ganz glatt war. Auch scheint er in der Bauchhöhle durch den Druck der muskulösen Bauchwandungen und der Gedärme hin und her geworfen worden zu seyn, daher seine Knochen verschoben und zertrümmert sind.

Nabelgefäse waren zwar vorhanden, aber sie gingen blos in die Placenta, nicht über sie hinaus, und aus der Unterleibshöhle kamen ihnen nirgends mütterliche Gefäse entgegen; der Fötus scheint sich daher blos von dem serösen Thau, der in der Höhle des Unterleibes sich niederschlägt, ernährt zu haben, und dennoch hatte er den Zustand der Reife fast erreicht. Es scheint hieraus zu folgen, dass nicht nur ein unmittelbarer Uebergang der Gefäse von der Mutter an die Placenta nicht nothwendig seye, sondern dass auch Serum absondernde Flächen dem Fötus hinreichende Nahrungsstoffe darbieten können, und die Absorbtion eine Hauptquelle seiner Ernährung sey. In andern Fällen wurde ein Zusammenhang

der Gefäfse des Fötus und der von der Unterleibshöhle der Mutter wahrgenommen. In dem Falle von *Littre* hing derfelbe an der Muttertrompete, die den entfliehenden gleichfam noch erhafcht hatte, in dem vom *Bromfield* am Colon und am Maftdarm, noch Andere am Bauchfell, am Eierftocke, am Gekröfe, Netz, Magen und Zwerchfell u. f. f. Selbft *Walters* verfteinerter Fötus abdominalis fchickte Gefäfse an verfchiedene Stellen der Unterleibshöhle.

Aufser den Beobachtungen, welche bei Menfchen gemacht worden find, traf man auch fchon im Unterleibe verfchiedener Thiere Embryonen an.

Valisneri fand folche im Unterleibe eines Frofches, bei welchem doch die Berührung des Eies mit dem männlichen Saamen aufserhalb dem Körper des Thieres vor fich geht, und bei der Henne nicht felten. Bei einem Affen fand man einen Fötus in einer Gefchwulft neben der Leber.

Mehrere folche Beobachtungen wurden an Schafen von *Vater* und *Schermann*, an einem Hunde, an Hafen von *Plott*, *Buttiers* und *Rommel* angeftellt.

Allein die Befchreibungen find theils mangelhaft, theils fo abfurd, dafs fie wenig Zutrauen verdienen.

Es fcheint alfo nicht, dafs die Art und Weife, mit welcher beim Menfchen öfters der Zeugungsact vollbracht wird, welcher dabei nicht felten weder auf die Stimme der Natur hört, noch an ihre Gefetze fich bindet, die veranlaffende Urfache zum Entfallen der Eierchen in die Unterleibshöhle, und zur Entftehung der Bauchfchwangerfchaften fey.

Noch könnte man behaupten, diefer Fötus fey nicht von diefem Kaninchen geboren, fondern fchon vor feiner Geburt in ihm enthalten gewefen, und etwa durch Verfchlingung eines fchwächeren Eies durch ein ftärkeres, aus welchem das Mutterkaninchen felbft hervorgegangen fey, entftanden. Allein diefer Meinung fteht die mich fchwerlich trügende Beobachtung der gelben Körperchen entgegen.

III. Ueber eine wichtige Function der Venen. Als Beitrag zur Geschichte dieser Gefäfse. Von *Ludwig Jacobson*, Dr. und Prof. in Coppenhagen.

(Auszug aus einer der Königl. Societ. der Wissenschaften daselbst im März 1816 vorgelegten Abhandlung.)

Die Function der Venen ist bisher noch nicht vollständig erkannt worden. Dafs selbige in der thierischen Oekonomie eine bedeutendere Bestimmung, als blofs das Blut zurückzuführen, haben, dafür sprechen wichtige anerkannte Thatsachen. In dem sich entwickelnden Thiere zeigt sich das erste Blut neben oder in diesen Gefäfsen, und wird zuerst von diesen aufgenommen. In dem vollkommnen Thiere wird eine der bedeutendsten Secretionen durch diese Gefäfse vollführt. Allein bisher ist dies System von Gefäfsen nicht gehörig anatomisch bearbeitet worden, selbst beim Menschen sind nicht alle Organe in dieser Rücksicht gehörig untersucht, und von den Thieren wissen wir noch weniger über die Venen, so dafs es den Physiologen noch sehr an Thatsachen gebricht, um vollständig die Function dieser wichtigen Gefäfse deuten zu können.

Um diesem Ziele näher zu kommen, habe ich seit mehreren Jahren nach Kräften und Gelegenheit mehrere Untersuchungen angestellt, wovon ich hier in gedrängter Kürze die Resultate der am meisten vollendeten vorlege [1]).

Bei den Säugthieren wissen wir, dafs alles Blut, welches von der hintern Hälfte des Körpers zurückfliefst, durch die untere Hohlader gerade zum Herzen geht, in den beiden Klassen der Vögel und Reptilien findet dies nicht mehr Statt.

1) Die ersten Resultate meiner Arbeiten habe ich schon im April 1813. der philomatischen Gesellschaft in Paris vorgelesen, und ein Auszug aus dieser Abhandlung ist in ihrem Bulletin desselben Jahres eingerückt worden, unter dem Titel: Sur L'anatomie et la physiologie d'un Système veineux particulier aux reptiles. Das Mangelhafte und Unrichtige in derselben habe ich jetzt durch fortgesetzte Untersuchung berichtiget.

Bei den letzteren wird alles Blut, welches von der hintern Hälfte des Körpers zurückfliefst, durch zwei Hauptvenen theils zur Leber, theils zu den Nieren geführt, um daſelbſt zur Secretion zu dienen.

In der Klaſſe der Vögel findet daſſelbe Statt, nur wird eine kleine Portion des aus den untern Extremitäten zurückkehrenden Blutes, gerade hin zur untern Hohlader geleitet.

Es entſpringt daher die untere Hohlader in der ganzen Klaſſe der Reptilien hauptſächlich von den Nieren, nimmt darauf die Venen der Hauptorgane des plaſtiſchen Apparates, und nachgehends die Lebervenen auf.

Auf dieſelbe Art wird ſie bei den Vögeln gebildet, nur erhält ſie durch eine Anaſtomoſe mit der Schenkelvene eine kleine Portion Blut von derſelben.

Die beiden Hauptvenen, welche bei den Reptilien das Blut von dem hintern Theile des Körpers zurückführen, ſind die vordere Bauchvene (Vena abdominalis anterior), und die untere Nierenvene (Vena renalis inferior). Sie entſtehen aus der Verbindung der Venen der untern Extremitäten, der Hautvenen, der Venen der Bauchmuskeln, ſo wie auch der Venen, die von einem, dieſer Klaſſe eigenthümlichen Organe herkommen. Dies Organ zeigt ſich bei den geſchuppten Reptilien, nämlich den Ophidiern, Sauriern und Cheloniern als eine, mit Fett angefüllte Membran; bei den nackten, nämlich den Batrachiern und den dazu gehörigen Salamandern, als eine vasculöſe und membranöſe Blaſe, die man auf keine Weiſe mit der Urinblaſe vergleichen darf, da ihre Structur ganz von der einer ſolchen Blaſe verſchieden iſt, und da ferner die Ureteren ſich nicht in derſelben endigen, welches bei den mit einer wahren Urinblaſe verſehenen Cheloniern u. ſ. w. Statt findet.

Die Vena renalis inferior begiebt ſich zur Niere und verbreitet ſich in derſelben.

Die Vena abdominalis anterior verbreitet ſich entweder in der Leber und verbindet ſich daſelbſt mit der Pfortader, oder ergieſst ihr Blut in die Pfortader.

So verhält ſich die Entſtehung und Verbreitung dieſer Gefäſse bei den mehrſten Familien dieſer Klaſſe, in-

dem die beiden Hauptvenen gemeinschaftlich aus den Venen der untern Extremitäten entstehn. Bei den Ophidiern hingegen findet zwischen der V. abdominalis anterior und der Renalis inferior keine Verbindung Statt. Die bedeutende Vena caudalis oder coccygea theilt sich bei der Cloake in zwei Stämme (Venae renales inferiores), wovon jeder auf seiner Seite hin zur Niere geht, und, nachdem sie Zweige von der Cloake u. s. w. aufgenommen hat, verbreitet sich hier eine jede in der Niere.

Die Vena abdominalis anterior entsteht blofs von den vordern Bauchmuskeln, so wie auch vom Fettkörper, und ergiefst sich theils in die Pfortader, theils in die Leber. Die Hohlader entsteht aber vollkommen auf dieselbe Art wie bei den übrigen Arten.

Die Entstehung der Hohlader, die Vergleichung des Calibers der beschriebenen Venen, die Untersuchung der sehr kleinen Nierenarterien dieser Thiere, so wie auch vielfältige Injectionen und mehrere Versuche an lebenden Thieren haben mich überzeugt, dafs bei allen Amphibien das von der hintern Hälfte des Körpers zurückfliefsende Blut *theils zur Leber geführt werde, und mit dem Blute der Pfortader zur Secretion diene, theils zu den Nieren, um daselbst die Absonderung zu bewirken.*

In der Klasse der Vögel finden wir eine ähnliche Organisation, nur wird bei diesen Thieren, wie oben angezeigt worden, ein kleiner Theil des von der hintern Hälfte des Körpers zurückkehrenden Blutes gerade zur untern Hohlader geleitet.

Die Schenkelvene theilt sich bei ihrem Eintritt in das Becken in drei Aeste, wovon der obere sich in dem obern Nierenlappen verbreitet, der mittlere zur Hohlader (eigentlich zur Nierenvene, welche die Hohlader bildet) geht. Der untere Ast steigt abwärts, verbindet sich mit der V. ischiadica, und bildet eine Vena renalis inferior, die in der Substanz der Niere liegt, und ihr sehr viele Zweige sendet.

Am untern Ende der Niere verbindet sich die Vena renalis inferior mit Venen, die von der Cloake, dem Steifsbein und ihren Muskeln entspringen; durch

dieſe Verbindung entſteht ein zur Pfortader ſich begebender Venenſtamm, welcher der Vena abdominalis anterior der Reptilien analog iſt.

Dieſe ſteigt hinter dem Maſtdarm in deſſen Gekröſe aufwärts, und ſenkt ſich, nachdem ſie mehrere Zweige von dem Maſtdarm aufgenommen hat, in die Vena meſaraica der Pfortader.

Auch bei dieſer Klaſſe wird daher alles Blut, welches aus der hintern Hälfte des Körpers zurückfließt, nämlich von den untern Extremitäten, von dem Steiſsbeine und deſſen Muskeln, von der Cloake u. ſ. w., theils zur Niere, theils zur Leber geleitet.

Dieſe Organiſation habe ich bisher bei mehreren Geſchlechtern aus den verſchiednen Klaſſen beſtändig gefunden, und nur ſehr wenige Modificationen in Rückſicht der Gröſse beobachtet.

Aus der genauen Vergleichung dieſer Gefäſse unter ſich, ſo wie auch mit den ſehr kleinen Nierenarterien, aus der beſtimmten Analogie, die ſich in der Organiſation dieſer Venen mit denen der Reptilien zeigt, ergiebt es ſich, daſs *bei den Vögeln das venöſe Blut der hintern Hälfte des Körpers theils zur Leber, theils zur Niere geleitet wird, und in dieſen Organen zur Secretion diene.*

Bei mehr als zwei Drittheilen der Wirbelthiere werden *alſo die beiden bedeutendſten Secretionen durch Venen und venöſes Blut vollführt.*

Da nun die Haematoſe zum Theil durch die Secretionen bedingt wird, ſo wird dieſe Unterſuchung uns über einige wichtige Erſcheinungen und Eigenſchaften bei den erwähnten Thieren Aufſchluſs geben, und es wird uns begreiflicher werden, wie bei den Vögeln, deren Lungen ſo klein ſind, das Blut doch den hohen Grad der Arterioſität zeiget, und wie die Amphibien, deren ſackförmige Lungen gleichfalls nur klein ſind, nicht nur in wenig reſpirabler Luft leben, ſondern ſelbſt lange ohne Reſpiration exiſtiren können.

IV. Ueber die Thymus der Winterschläfer. Von *Ludwig Jacobson*, Dr. und Prof. in Coppenhagen.

Pallas, *Meckel*, *Prunelle* und *Tiedemann* behaupten, dafs die Thymus während des Winterschlafs sich in dem Grade entwickle, dafs sie nicht blofs die Brusthöhle beinahe zur Hälfte anfülle, sondern auch Productionen nach dem Halse, dem Rücken (und hintern Mediastinum) gebe, und eine chylöse Flüssigkeit enthalte. Ich gestehe, das ich dies ganz und gar nicht gefunden habe, indem die Drüsen, die ich bei Murmelthieren, Igeln, Fledermäusen, untersucht habe, *ganz verschieden von der Thymus sind.*

Dies Organ (die Thymus) verhält sich bei den hybernirenden Thieren so wie bei den mehresten anderen mir bekannten.

Bei dem erwachsenen Thiere findet man wohl die Drüse lebenslänglich (bei einigen wenigstens), sie ist aber schlaff, zusammengefallen, und enthält fast keine Flüssigkeit. Sie liegt an der gewöhnlichen Stelle, erhält hier Gefäfse aus dem Hohlvenenstamme wie bei den übrigen Thieren, ist durch ihre eigne umschliefsende Membran isolirt, und hat keine Gemeinschaft mit dem bei einigen Thieren in der Nähe liegenden eigenthümlichen Apparat.

Im Embryo (des Igels) ist die Thymus grofs, ihre Zellen weit und voll einer milchigen Feuchtigkeit, die vom Alkohol verändert wird; dagegen findet man die erwähnten Organe *nur klein*, und nicht *gehörig entwickelt*, auch geben sie keine Production in die Brusthöhle.

In Rücksicht der Structur bestehn diese Organe aus einem eignen Parenchyma, welches in kleinen Massen angelagert, und durch Zellgewebe verbunden ist. So sind mehrere einzelne Massen oder Gruppen an mehreren Stellen der *obern Hälfte des Körpers* gelagert, einige sind durch Productionen unter sich verbunden, andre (die auf dem Rücken) liegen isolirt.

Die Thymus dagegen zeigt uns eine ganz andre Structur, da sie ein isolirtes zelliges Organ ist.

Die enthaltene Flüſſigkeit der Thymus iſt, wie bekannt, von chylöſer Natur, dagegen enthalten die beſagten Apparate während des Winterſchlafes eine bedeutende Menge einer fetten oder öligen Flüſſigkeit.

Aus dem Zugegenſeyn der Thymus neben dieſen Glandeln und aus ihrem Verhalten bei dem Embryo und dem erwachſenen Thiere ergiebt es ſich, *daſs dieſer Apparat ein ganz von der Thymus verſchiednes Organ ſey.*

Da ferner dieſer Apparat weder in ſeiner Entwicklung, noch in ſeiner Structur, noch in Rückſicht des Secretums Aehnlichkeit mit der Bruſtdrüſe haben, *man auch nicht die von obigen Naturforſchern ſtatuirte Analogie derſelben mit der Thymus annehmen könne.*

Wir müſſen dieſen Apparat bis jetzt als eigne Organe anſehn, oder, welches mir wahrſcheinlich iſt, als eine Modification des Fettgewebes. Ob ſie allen Winterſchläfern zukommen, ob ſie bloſs dieſen eigen ſind, iſt noch nicht beſtimmt. Ich habe ſie bis jetzt in mehreren Thieren gefunden, nämlich im Maulwurfe und bei der Spitzmaus ziemlich ſtark entwickelt, dagegen im geringern Grade bei unſerer Hausmaus und Ratte. Erſt kürzlich habe ich Gelegenheit gehabt, den Dachs in *dieſer Rückſicht und in dieſer Jahreszeit zu unterſuchen*, allein ich habe *keine Spur von dieſem Apparate gefunden.* An der Thymus zeigte ſich nichts eignes, ſie verhielt ſich wie bei anderen erwachſenen Thieren.

V. Nachtrag zu den beiden vorſtehenden Aufſätzen. (Aus einem Schreiben deſſelben Verfaſſers).

Seit obiger Arbeit habe ich meine Unterſuchungen fortgeſetzt, und kann jetzt einen wichtigen Beweis für meine Behauptung, *daſs jene glandulöſen Organe ganz von der Thymus verſchieden ſind, und nichts Analoges mit derſelben haben*, mittheilen.

Im vorigen September erhielt ich einen jungen Igel, den ich ernährte, bis er in der Mitte des Octobers, als die Kälte eintrat, in ſeinen Winterſchlaf verfiel. Die Er-

ſcheinungen bei dieſer Erſtarrung ſind zu bekannt, als daſs ich ſelbige hier anführe. Bei dieſem Thiere iſt der Schlaf nicht ſehr tief, ſo daſs er bei weitem nicht die Benennung einer Erſtarrung erhalten kann. Die leiſeſte Berührung bringt eine Bewegung der Haut hervor, und leicht kann er erweckt werden.

In der Mitte des Decembers war er todt, einige Tage vorher war er ſehr unruhig geweſen und hatte verſucht aus ſeinem Behälter zu entfliehen. Die eigentliche Urſache des Todes iſt mir unbekannt. Vielleicht war das Thier nicht genug vorher genährt worden, oder hatte, da es noch ſehr jung war, nöthig, während der Winterruhe einige Nahrung zu nehmen.

Bei der Unterſuchung fand ich das Thier ſehr mager. Die glandulöſen Organe waren entwickelt, doch bei weitem nicht in dem Grade von fettiger oder öliger Flüſſigkeit ſtrotzend wie man ſie um dieſe Zeit des Winterſchlafs bei den Fledermäuſen findet. Die Thymus dagegen verhielt ſich vollkommen eben ſo, wie ich ſie bei dieſen erwachſenen Thieren im Sommer gefunden habe. *Sie war flach, enthielt nichts Flüſſiges, ihre Gefäſse waren nicht entwickelt, ſie war von einer anderen Farbe und Conſiſtenz als die ſogenannten Glandeln*, die Productionen der glandulöſen Subſtanz, die im Mediaſtinum anticum herabſteigt, hatte keine Verbindung mit derſelben, obgleich ſie an ihr lag.

Zwar war die Thymus im Verhältniſs zum Körper etwas länger als bei einem erwachſenen Igel, doch dieſer Unterſchied rührt vom Alter her. Obgleich der Winterſchlaf in dieſem gefangenen Zuſtande vielleicht nicht ſo vollkommen war, und obſchon das Thier während deſſelben ſtarb, ſo ſind hier doch hinlängliche Thatſachen, die beweiſen, daſs die Thymus von den glandulöſen Körpern ganz verſchieden ſey, und daſs ſie während des Winterſchlafes keine Veränderung erleidet.

Um meinen Unterſuchungen die gehörige Vollſtändigkeit zu geben, habe ich mir einen jungen männlichen Bären aus Norwegen verſchafft, der jetzt 4 Monate alt iſt.

Das Alter deſſelben beſtätigt die Beobachtung, die *Gesner* anführt, daſs dieſe Thiere im Januar Junge werfen. Höchſt merkwürdig iſt es doch, daſs ein trächtiges Weibchen den Winter, obgleich nicht in einer eigentlichen Erſtarrung, doch mehrentheils ohne ſonderliche Nahrung und meiſtens ſchlafend zubringen, doch vollkommne Junge im Januar gebären, und dann noch Nahrung für ſie haben kann. Daſſelbe ſcheint auch bei den Dachſen Statt zu finden; doch ſchwerlich bei irgend einem Thiere, deſſen Winterſchlaf ſich mehr der Erſtarrung nähert.

Meine Unterſuchung über die Nieren der Thiere und die Secretion derſelben habe ich jetzt durch die Klaſſe der Fiſche geführt. Auch in dieſer groſsen Klaſſe der Wirbelthiere beſtätigt ſich, was ich bei den Vögeln und Amphibien gefunden habe, nämlich, daſs bei allen dieſen Thieren die Secretion in den Nieren durch venöſes Blut geſchieht, indem die gröſste Maſſe des Blutes, die von dem muskulöſen Syſtem zurückflieſst, zu dieſen Organen geleitet wird, und daſelbſt zur Abſonderung dient.

Erklärung der Kupfertafeln.

Erſte Tafel.

Zu Seite 1 ff.

Fig. 1. Schafsembryo mit ſeinen Hüllen, um die genaue und beträchtliche Verbindung zwiſchen der vordern Fläche ſeines Körpers und der Darmblaſe zu zeigen.

a) Embryo.

b) Mittlerer, noch ſehr weiter Theil der Darmblaſe.

cc) Hörner, ſchon ſehr verengt.

dd) Allantois.

Fig. 2. Menſchlicher Embryo aus der vierten Woche, mit ſeinen Hüllen, um den Zuſammenhang zwiſchen Darmblaſe und Darmkanal zu zeigen.

a) Embryo.

b) Leber.

c) Magen.

d) Magendarm.

e) Afterdarm.

f) Nabelblaſe.

g) Zwiſchentheil zwiſchen ihr und dem Darm.

h) Allantois.

i) Ammion.

k) Chorion.

l) Hinfällige Haut.

Fig. 3. Darm und Nabelblaſe deſſelben Embryo vergröſsert. Dieſelben Zeichen bedeuten dieſelben Gegenſtände.

Fig. 4. Fünfwöchentlicher Embryo, um den von dem Winkel zwiſchen Magen- und Afterdarm abgehenden Faden zu zeigen.

Fig. 5—18. Dieſelben Buchſtaben bezeichnen dieſelben Gegenſtände.

a) Magen.

b) Netz.

c) Magendarm.

d) Darmblaſenfaden.

e) Afterdarm.

f) Blinddarm.

g) Leber.

h) Harnblaſe.

i) Dickdarmgekröſe.

k) Nebenniere.

l) Niere.

Fig. 5. Sechswöchentlicher Embryo. Langer, von dem ſpitzen Verbindungswinkel des Magen- und Afterdarms abgehender Faden. Blinddarm am Afterdarm.

Fig. 6 — 8. Achtwöchentlicher Embryo.

Fig. 6. Nicht geöffnet, die Dünndarmwindungen durch die Nabelſtrangsſcheide ſchimmernd.

Fig. 7. Geöffnet, rechts.

Fig. 8. Geöffnet links, der am Darm noch anſitzende Verbindungsfaden ſehr deutlich.

Fig. 9 — 11. Neun- bis zehnwöchentlicher Embryo. Der Blinddarm vorn und in der Mitte frei, das Netz nicht mit dem Dickdarm verbunden, das Gekröſe des Dickdarms ſehr lang.

Fig. 9. Bloſs die Unterleibshöhle geöffnet.

Fig. 10. Die Leber linkerſeits weggenommen.

Fig. 11. Der Magen aufſerdem ſo in die Höhe geſchlagen, daſs der untere Rand nach vorn gekehrt iſt, und man das groſse Netz von oben und unten ganz frei von dem Dickdarm ſieht.

Fig. 12. Etwas älterer Embryo. Der Dickdarm ſteigt etwas empor, ehe er ſich nach rechts biegt.

Fig. 13 — 14. Eilf bis zwölfwöchentlicher Embryo.

Fig. 13. Von vorn.

Fig. 14. Von der Seite, Netz noch nicht mit dem Dickdarm verbunden.

Fig. 15 — 16. Vierzehnwöchentlicher Embryo.

Fig. 15. Von vorn.

Fig. 16. Von der Seite. Blinddarm bis zur Mitte der Niere herabgerückt, Gekröſe noch ſehr lang.

Fig. 17 — 18. Achtzehn- bis zwanzigwöchentlicher Embryo, zugleich ungewöhnliche Tieflage der linken Niere, welche aber auf die Lagenveränderung des Dickdarms keinen Einfluſs hat, indem er ſich auf dieſelbe Weiſe als gewöhnlich an ſie, an die Nebenniere heftet. Auf der rechten Seite in c* ein ſchon ſehr kleines Darmgekröſe zwiſchen dem Darm und der Niere.

Fig. 18. Von der Seite, die Kleinheit des Gekröſes des abſteigenden Dickdarms und deſſen Anheftung an die Niere zu zeigen.

Fig. 19. Anfang der Zellenbildung des queren Dickdarms im fünften Monat.

Fig. 20. Netzförmige Anhänge am abſteigenden Dickdarm im fünften Monat.

Fig. 21 — 22. Zotten aus dem fünften Monat ſtark vergröſsert.

Fig. 21. Dickdarm.

Fig. 22. Dünndarm.

Fig. 23. Falten an der innern Fläche des Dünndarms, im ſechſten Monat.

Fig. 24. Dieſelben aus dem ſiebenten Monat.

Zweite Tafel.

Fig. 1 — 10. Magen und Darmkanal von Schafs- und Kuhembryonen, zur Bildungsgeschichte des Wiederkäuermagens.

1. Schafsembryo von 6 Linien Länge.
2. - - 9 - -
3. - - 10 - -
4. Kuhembryo von 1 Zoll 3 Linien Länge.
5. Schafsembryo von 1 Zoll Länge.
6. - - 1 - 6 Linien Länge.
7. - - 2 - Länge.
8. - - 2 - 6 Linien Länge.
9. - - 3 - Länge.
10. Kuhembryo von 1 Fuss Länge.

Fig. 11 und 12. Abbildung des Bauchhöhlenfötus von einem Kaninchen. S. 144.

Fig. 11. Rechte Seite desselben.

A. Kopf.

B. Rumpf.

C. Steifs.

a) Auge.

b) Jochbogen.

c) Aeufserer Gehörgang.

d) Unterkiefer.

e) Rechtes Schulterblatt.

f) 9 — 10. Rippen.

g) Speiche und Ellenbogenröhre des rechten Vorderfuſses.

h) Knochen der Fuſswurzel und der Zehen daran.

i. i. i) Gelbe Maſſe oder Mutterkuchen.

Fig. 12. Linke Seite deſſelben.

A. B. C., wie *a. b. c. d*) in der vorigen Figur.

e) Oberarmknochen der rechten vordern Extremität.

f) Knochen der linken vordern Extremität.

*) Stelle, wo das Schulterblatt und unter ihm die Rippen in der Maſſe des Mutterkuchens verborgen liegen.

g) Knochen der linken hintern Extremität, etwas aus der Maſſe hervorſtehend.

h) Knochen der rechten hintern Extremität.

i. i. i) Zerſtreute Fuſswurzelknochen.

k. k. k) Mutterkuchen.

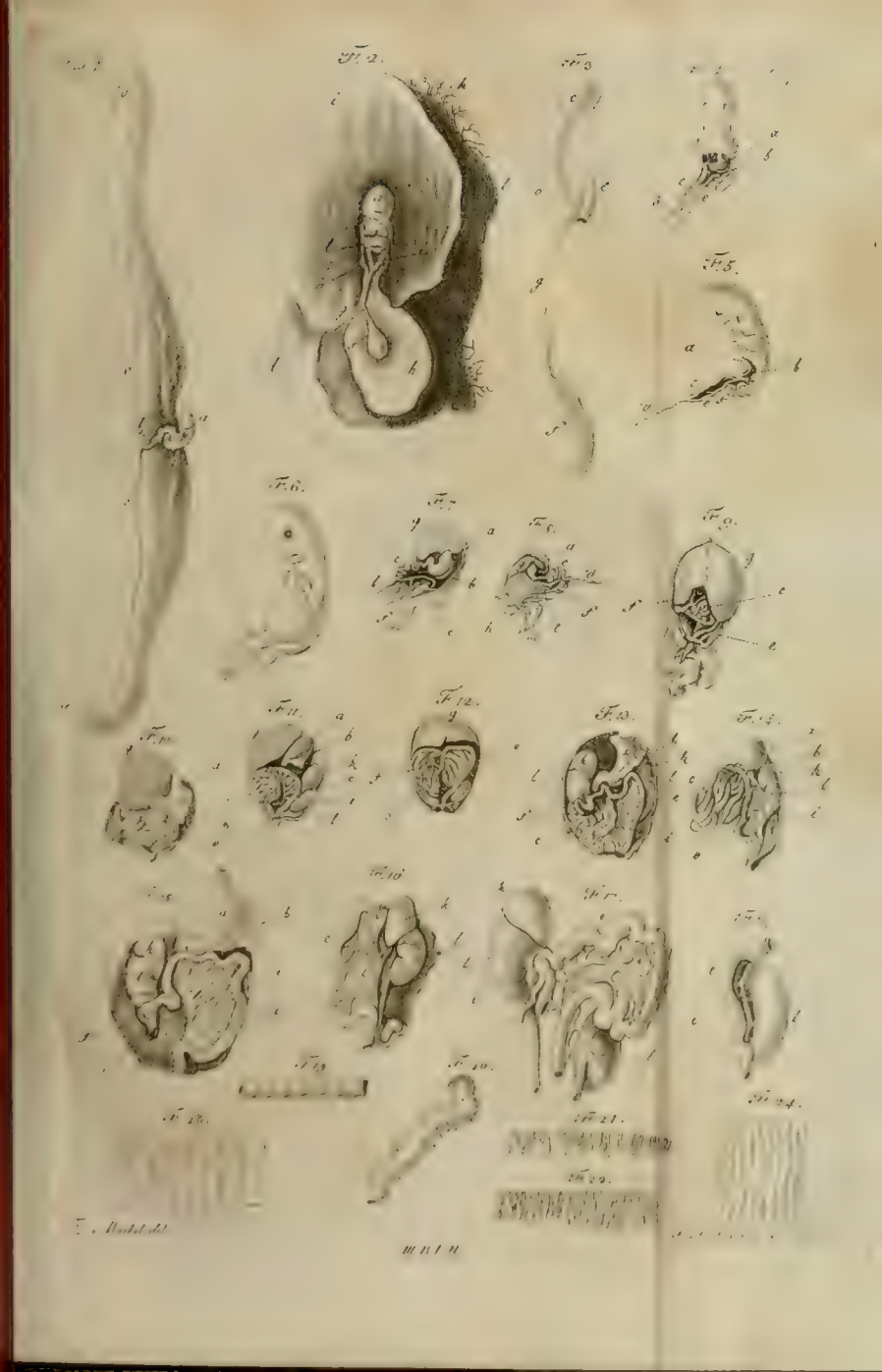
ff.)

Verhältn. d. Länge des Dickdarms zur Entfernung vom Mund bis After.	Gewicht der Leber.	Gewicht der Milz.	Verhältnifs der Leber zum Körper.	Verhältnifs der Milz zum Körper.	Verhältnifs der Milz zur Leber.
3 : 4					
10,5 : 6,75					
3 : 1					
. : 1					
3 : 1					
2,5 : 1					
2,5 : 1					
2 : 1					
2 : 1					
2 : 1					

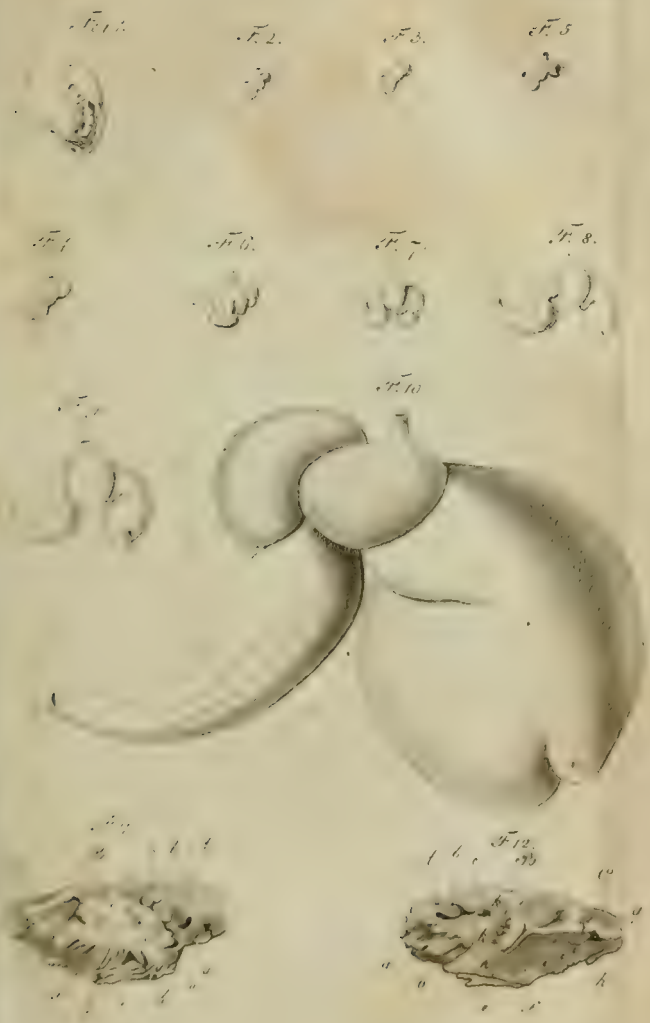
Tabelle

zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Darmkanals. (Zu S. 1 ff.)

Alter.	Länge vom Scheitel bis Fußspitze.	Länge vom Scheitel bis After.	Länge vom Mund bis After.	Gewicht.	Länge des Darms.	Länge des Dünndarms.	Länge des Dickdarms.	Länge des Wurmfortsatzes	Durchmesser des Dünndarms.	Durchmesser des Dickdarms.	Durchmesser des Wurmfortsatzes.	Verhältniss der Länge des Darmkanals zur Körperlänge v. Scheitel bis Zehe.	Verhältniss der Länge des Darmkanals zur Entfernung v. Scheitel bis After.	Verhältniss der Darmlänge zur Entfernung vom Mund bis After.	Verhältniss der Länge des Dünndarms zum Dickdarm.	Verhältn. d. Länge des Wurmfortsatzes zur Länge des Darmkanals.	Verhältniss des Durchmessers des Dünndarms zur Länge desselben.	Verhältniss des Durchmessers des Dickdarms zur Länge desselben.	Verhältn. d. Länge des Wurmfortsatzes zum Durchmesser desselben.	Verhältniss der Weite des Wurmfortsatzes zur Weite des Dickdarms	Verhältn. d Länge des Dünndarm zur Entfernung vom Mund bis After.	Verhältn d Länge des Dickdarms zur Entfernung vom Mund bis After.	Gewicht der Leber.	Gewicht der Milz.	Verhältniss der Leber zum Körper.	Verhältniss der Milz zum Körper.	Verhältniss der Milz zur Leber.
1) 7 Wochen.		7‴	4‴		10‴	7‴	3‴	1/3‴	1/2‴	1‴	1/3‴		10 : 7	5 : 2	3 : 2	1 : 20	1 : 42	1 : 21	7 : 2	gleich	7 : 4	3 : 4					
2) 8 Wochen.		1″	7‴		16‴	12‴	4‴	1/2‴	1/3‴	1/2‴	1/3‴		4 : 3	2 : 1	3 : 1	1 : 21	1 : 60	1 : 20	4 : 1	gleich	12 : 7	4 : 15					
3) 9 Wochen.		1″ 4‴	11‴	ʒij ℈j Gr. X	2″ 4‴	1″ 9‴	7‴	1 1/2‴	oben 3/4‴ unten 1/2‴	1/2‴	1/3‴		7 : 4	3 : 2	3 : 1	1 : 18	1 : 63	1 : 35	7 : 1	gleich	2 : 1	2 : 3	Gr. VIII		1 : 10		
4) 10 Wochen.		1″ 8‴	1″ 2‴	ʒij ℈j	4″ 6‴	3″ 9‴	9‴	1 1/2‴	1/3‴	1/2‴	1/4‴		7 : 3	4 : 1	5 : 1	1 : 30	1 : 135	1 : 36	6 : 1	gleich	3 : 1	2 : 3	Gr. X		1 : 13		
5) 11 Wochen.		2″	1″ 4‴		7″ 2‴	6″	1″ 2‴	2‴	1/3‴	1/3‴	1/4‴		7 : 2	11 : 2	5 : 1	1 : 43	1 : 144	1 : 42	8 : 1	3 : 4	9 : 2	ungefähr gleich					
6) 12-13 Wochen.	3″ 4‴	2″ 5‴	1″ 7‴	ʒij ℈j Gr. X	8″ 6‴	7″	1″ 6‴	2‴	1/2‴	1/3‴	1/3‴	5 : 2	7 : 2	16 : 3	9 : 2	1 : 51	1 : 108	1 : 54	8 : 1	gleich	9 : 2	19 : 18	Gr. XV		1 : 9		
7) 14 Wochen.	4″	2″ 9‴	2″		1′ 0″	10″ 7‴	2″	3 1/2‴	1/2‴	1/2‴	1/3‴	5 : 2	9 : 2	25 : 4	16 : 3	1 : 43	1 : 252	1 : 48	10 : 1	5 : 6	16 : 3	gleich					
8) 15 Wochen.	4″ 10‴	3″ 3‴	2″ 3‴		1′ 3″ 4‴	1′ 1‴	2″ 4‴	4‴	1/2‴	1/3‴	1/3‴	3 : 1	21 : 4	7 : 1	11 : 2	1 : 51	1 : 234	1 : 37	8 : 1	9 : 10	6 : 1	7 : 8					
9) 15 Wochen.	5″ 6‴	3″ 9‴	2″ 6‴	ʒj ʒij ℈	1′ 6″ 2‴	1′ 3″ 9‴	2″ 5‴	4‴	1‴	oben 3/4‴ Mfrd. 1 1/4‴	1/2‴	7 : 2	5 : 1	22 : 3	13 : 2	1 : 54	1 : 189	1 : 38	12 : 1	4 : 9	16 : 3	29 : 30	ʒij Gr. V	Gr. I	1 : 13	1 : 529	1 : 45
10) 16 Wochen.	6″ 6‴	4″ 4‴	3″ 3‴		1′ 11″ 6‴	1′ 8″	3″ 6‴	4 1/2‴	1‴	oben 3/4‴ unten 1/2‴	1/2‴	29 : 8	11 : 2	2) : 4	6 : 1	1 : 50	1 : 230	1 : 60	10 : 1	3 : 4	6 : 1	14 : 13					
11) 17 Wochen.	8″	5″	3″ 5‴	ʒV	2′ 3″ 6‴	1′ 11″	4″ 6‴	5‴	oben 1 1/2‴ unten 1‴	oben 1 1/2‴ Mafrd. 3‴	1/2‴	7 : 2	11 : 2	8 : 1	9 : 1	1 : 66	1 : 184	1 : 35	10 : 1	1 : 3	33 : 5	3 : 2	ʒiij	Gr. V	1 : 12	1 : 479	1 : 36
12) 20 Wochen.	8′ 6‴	6″	4″ 3‴	ʒiV ʒjV	3′ 9″ 6‴	3′ 4″	5″ 6‴	8‴	2‴	oben 1‴ Mafrd 2‴	1/4‴	16 : 3	15 : 2	11 : 2	7,5 : 1	1 : 67	1 : 240	1 : 66	11 : 1	3 : 4	10 : 1	13 : 10	ʒij	Gr. IV	1 : 17	1 : 539	1 : 30
13) 21 Wochen.	9″ 10‴	6″ 3‴	4″ 6‴	ʒVij	3′ 2″	2′ 9″	5″	7‴	1 1/2‴	oben 1‴ Mafrd. 3‴	1/3‴	21 : 5	6 : 1	17 : 2	6,5 : 1	1 : 65	1 : 264	1 : 60	10 : 1	1 : 2	22 1/2 : 3	10 : 9	ʒiij	Gr. VI	1 : 18	1 : 559	1 : 30
14) 26 Wochen.	11″	7″ 6‴	5″ 6‴	ʒXj 3V	3′ 9″ 6‴	3′ 3″	6″ 6‴	9‴	2‴	2‴	1/4‴	29 : 7	6 : 1	8 : 1	6 : 1	1 : 62	1 : 234	1 : 39	12 : 1	3 : 8	7 : 1	13 : 11	ʒjV	Gr. X	1 : 22	1 : 528	1 : 24
15) 28 Wochen.	11″	8″	6″	ʒXjj	3′ 3″ 6‴	2′ 9″	5″ 6‴	9‴	1 1/2‴	1 1/2‴	1/3‴	7 : 2	17 : 3	13 : 2	5 : 1	1 : 53	1 : 396	1 : 55	12 : 1	1 : 2	11 : 2	13 : 12	ʒjV	Gr. XV	1 : 24	1 : 383	1 : 24
16) Reif.	1′ 7″		8′	℔j V ʒVj	11′ 10″	10′	1′ 10″	2″	3‴	5‴	1 1/2‴	7,5 : 1		18 : 1	5,5 : 1	1 : 71	1 : 480	1 : 53	19 : 1	1 : 4	15 : 1	3 : 1	ʒij	ʒl ℈j	1 : 27	1 : 320	1 : 12
17) Mann von 50 Jahren.	5′ 5″		2′ 6″		24′	20′	4′	2″ 6‴	10‴	2″	3‴	4,5 : 1		9,5 : 1	5 : 1	1 : 115	1 : 288	1 : 24	10 : 1	1 : 8	8 : 1	8 : 5					
18) Mann von 45 Jahren.	5′ 2″		2′ 6″		23′	18′	5′	3″	8‴	1″ 6‴	2,5‴	5 : 1		9 : 1	3 1/3 : 1	1 : 92	1 : 324	1 : 40	12 : 1	1 : 7	12 : 1	2 : 1					
19) Weib von 33 Jahren.	4′ 10″		2′		23′ 6″	21′	4′ 6″	3″ 6‴	8‴	2″	3‴	4,5 : 1		13 : 1	4 1/2 : 1	1 : 87	1 : 378	1 : 27	14 : 1	1 : 8	10,5 : 1	9 : 4					
20) Weib von 40 Jahren.	4′ 10″		2′ 4″		16′ 6″	13′	3′ 6″	2″	6‴	2″	2‴	5,2 : 1		7 : 1	4 : 1	1 : 99	1 : 312	1 : 21	12 : 1	1 : 12	5,5 : 1	3 : 2					
21) Weib von 69 Jahren.	4′ 9″		2′		19′ 3″	14′ 6″	4′ 9″	5″	8‴	1″ 6‴	2‴	4 : 1		9,5 : 1	4 : 1	1 : 46	1 : 261	1 : 38	30 : 1	1 : 9	7,25 : 1	7 : 3					
22) Weib von 74 Jahren.	4′ 9″		2′ 3″		17′ 2″	13′ 6″	3′ 6″	4″	8‴	2″	3‴	3,7 : 1		7,5 : 1	4 : 1	1 : 51	1 : 264	1 : 21	16 : 1	1 : 8	7 : 1	10 : 6,75					
23) Mann von 50 Jahren.	5′		2′ 2″		21′ 9″	2″	5′	6″	1″	1″ 4‴	3‴	6,6 : 1		15,5 : 1	5 1/2 : 1	1 : 63,5	1 : 324	1 : 45	24 : 1	1 : 5	12,5 : 1	3 : 1					
24) Mann von 53 Jahren.	5′		2′ 8″		21′	17′	5′	2″	10‴	1″ 4‴	2‴	4,3 : 1		8 : 1	3 1/2 : 1	1 : 126	1 : 245	1 : 45	12 : 1	1 : 8	8 : 1	: 1					
25) Mann von 48 Jahren.	6′		2′ 4″		24′	19′	7′	4″	8‴	1″	2‴	4 : 1		10 : 1	2,7 : 1	1 : 72	1 : 342	1 : 84	24 : 1	1 : 12	7 : 1	3 : 1					
26) Mann von 40 Jahren.	4′ 10″		2′		22′	17′	5′	5″	1″	1″ 6‴	2,5‴	4,5 : 1		11 : 1	3,4 : 1	1 : 57	1 : 220	1 : 40	40 : 1	1 : 7	8 : 1	2,5 : 1					
27) Mann von 73 Jahren.	4′ 6″		1′ 9″		22′ 6″	18′	4′ 6″	3″	1″	1″ 6‴	2‴	5 : 1		13 : 1	4 : 1	1 : 90	1 : 280	1 : 36	18 : 1	1 : 9	10 : 1	2,5 : 1					
28) Weib von 68 Jahren.	5′		2′ 2″		22′	18′	4′	3″	8‴	1″	2‴	4,5 : 1		10 : 1	4,5 : 1	1 : 88	1 : 324	1 : 48	18 : 1	1 : 6	8 : 1	2 : 1					
29) Weib von 48 Jahren.	5′		2′		18′ 11″	15′ 3″	3′ 8″	2″	10‴	1″ 6‴	2‴	4 : 1		9,5 : 1	4 : 1	1 : 113	1 : 220	1 : 29	12 : 1	1 : 9	8 : 1	2 : 1					
30) Mann von 30 Jahren.	5′ 3″		2′ 2″		25′	21′ 4″	3′ 8″	4″ 6‴	1″	2″	3‴	5 : 1		11,5 : 1	6 : 1	1 : 66	1 : 256	1 : 22	18 : 1	1 : 8	10 : 1	2 : 1					



Taf. 2.



Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Dritter Band. Zweites Heft.

I.

Ueber die eigenthümliche Electricität des menſchlichen Körpers. Von C. H. Pfaff.

Die Unterſuchung der durch den Lebensproceſs ſelbſt und nicht auf gewöhnliche Weiſe durch Reiben u. ſ. w. erregten Electricität des menſchlichen Körpers hat früher mehrere Phyſiker beſchäftigt, unter denen vorzüglich *Gardini* (de ignis electrici natura *A. Joſepho Gardini.* Mantua 1792) und *Syöslen* (Schwediſche Abhandlungen für das Jahr 1800) genannt zu werden verdienen. Indeſſen haben dieſe Arbeiter noch viele Fragen unbeantwortet gelaſſen. Bei der Vervollkommnung der Hülfsmittel, auch die kleinſten Grade von Electricität noch zu entdecken, ſchien es der Mühe werth zu ſeyn, dieſen Gegenſtand von neuem vorzunehmen. Ich veranlaſste daher einen meiner Zuhörer, Herrn *Ahrens*, denſelben zum Thema einer Probeſchrift zu machen, und ſetzte ihn durch Mittheilung der nöthigen Werkzeuge und anderweitige Anleitung in den Stand, die erforderlichen Verſuche anzuſtellen. Folgende Reſultate derſelben ſcheinen mir einer weitern Bekanntmachung werth. Die Verſuche wurden gewöhnlich ſo angeſtellt, daſs die Perſon, deren Electricität unterſucht werden ſollte, ſich auf ein Iſolatorium begab, und mit der Hand (bisweilen auch mit irgend einem andern Theil des Körpers) die *Collectorplatte* eines ſehr guten und auf ein Goldblattelectrometer auf-

geſchraubten Condenſators berührte, während die obere Platte des Condenſators mit dem Erdboden in leitende Verbindung geſetzt wurde. Hatte die Berührung der Collectorplatte kürzere oder längere Zeit (was keinen groſsen Unterſchied zu machen ſchien, da die Ladung gewöhnlich ſehr ſchnell geſchah) Statt gefunden, ſo wurde die Verbindung aufgehoben, die obere Platte des Condenſators entfernt, und nun zeigten die Goldblättchen durch ihre Divergenz den Grad der mitgetheilten Electricität, deren Qualität auf die gewöhnliche Weiſe durch Annäherung einer geriebenen Siegellackſtange oder Glasröhre erforſcht wurde. Die wichtigſten Reſultate dieſer, mehrere Monate hindurch fortgeſetzten Verſuche waren folgende:

1) In der Regel iſt die eigenthümliche Electricität des menſchlichen Körpers im geſunden Zuſtande poſitiv.

2) Selten überſteigt ſie an Intenſität die Electricität, welche das mit dem Erdboden in leitender Verbindung ſtehende *Kupfer* mit dem *Zink* hervorbringt.

3) Reizbare Menſchen von ſogenanntem ſanguiniſchen Temperamente haben mehr freie Electricität als träge, von ſogenanntem phlegmatiſchen Temperamente.

4) Des Abends iſt die Menge der Electricität gröſser als zu den andern Tageszeiten.

5) Geiſtige Getränke und der dadurch vermehrte Kreislauf vermehren die Menge der freien Electricität.

6) Die Weiber ſind öfter als die Männer negativ electriſch, doch ſind weder die Verſuche von Hrn. *Ahrens* noch von mir bisher genug vervielfältigt worden, um den Gegenſatz der Electricität des weiblichen Geſchlechts gegen die des männlichen als Regel aufſtellen zu können. Bekanntlich fand *Gardini* zur Zeit der Menſtruation, wie auch während der Schwangerſchaft negative Electricität.

7) Im Winter fehr durchgekältete Körper zeigten erft keine Electricität, die aber allmählich zum Vorfchein kam, fo wie die Haut wieder warm wurde.

8) Dafs diefe eigenthümliche Electricität des Körpers ganz unabhängig von dem Reiben der Kleider an der Oberfläche fey, bewies der Umftand, dafs auch der ganz nackte Körper diefelbe Electricität zeigt; auch war kein Unterfchied zu bemerken, welcher Theil des Körpers mit der Collectorplatte in Berührung kam.

9) Während der Dauer rheumatifcher Krankheiten fcheint die eigenthümliche Electricität des Körpers auf Null herab zu finken, und, fo wie die Krankheit weicht, allmählich wieder zum Vorfchein zu kommen. Es ift merkwürdig, dafs nach *Humboldt's* Erfahrung mit Rheumatismus behaftete Perfonen, wenigftens für den fchwachen electrifchen Strom der einfachen galvanifchen Kette ifolirend zu feyn fcheinen. (Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfafer. 1r Bd. S. 159.)

Im Allgemeinen fcheint aus allem Angeführten hervorzugehen, dafs die eigenthümliche Electricität des menfchlichen Körpers vorzüglich von den animalifch-chemifchen Proceffen der Haut abhängig ift. Doch möchte man fie fchon darum nicht als das blofse Caput mortuum, oder das Rückbleibfel der auf der Oberfläche Statt findenden Ausdünftung gelten laffen dürfen, da einerfeits die Gefäfse, von welchen Flüffigkeiten verdunften, mit negativer Electricität geladen zurückbleiben, und die pofitive Electricität gleichfam mit den Dünften felbft entweicht; andererfeits die in einigen Fällen, insbefondere beim weiblichen Gefchlechte, Statt findende negative Electricität mit diefer Anficht nicht übereinftimmt.

II.

Ueber Harnsteine und Harnsäure. Von C. H. Pfaff.

Einem siebzigjährigen Manne gingen von Zeit zu Zeit sehr ansehnliche Steine durch die Harnröhre ab. Der gröfste derselben wog 20 Gran. Ihrem äufsern Ansehn nach hätte man sie zu denjenigen gerechnet, die aus harnsaurem Ammoniak und phosphorsauren Salzen bestehen. Sie hatten nämlich von aufsen *eine weifse*, kaum ins gelbliche spielende Farbe, färbten wie *Kreide* ab, waren dabei glatt, leicht zerreiblich, bestanden aus lauter concentrischen, mit glatter Fläche von einander trennbaren Lamellen, und waren im Innern mehr gelb. Bei genauerer Untersuchung zeigte es sich, dafs sie, neben einem sehr geringen Antheil thierischer Materie und *saurer phosphorsaurer Kalkerde*, aus *reiner Harnsäure* bestanden. Es wurden bei dieser Gelegenheit einige Versuche mit der *Harnsäure* angestellt. In ihrem reinen Zustande ist sie vollkommen *weifs*, von feinen staubartigen Theilen, erfordert vom kochenden Wasser 960, und bei mittlerer Temperatur 1600 Theile Wasser zu ihrer Auflösung, und wird so wenig von der Salzsäure als von dem kohlensauren Natron wirklich aufgelöst. Die Salpetersäure scheint die Harnsäure durch ihre Einwirkung und Auflösung derselben in eine der *Gallusäure* ähnliche Säure zu verwandeln, während sich zugleich ein Theil *harziger* Materie bildet. Uebersättigt man nämlich die Auflösung der Harnsäure in Salpetersäure mit Ammoniak, wobei die bekannte blutrothe Farbe entsteht, raucht dann ab, und läfst die Flüssigkeit erkalten, so sondern sich kryställinische kugelförmige Massen ab, die, durch Kochen in destillirtem Wasser aufgelöst, den oxydulirten Eisenauflösungen eine schöne Purpurfarbe mittheilen, das salpetersaure Silber mit braunrother, das oxydulirte salpe-

terfaure Queckfilber mit weifser Farbe niederfchlagen. Diefe Körner enthielten als den einen Beftandtheil Ammoniak, der andere fchien eine veränderte Harnfäure zu feyn, die fich durch die angezeigten Reactionen offenbar der Gallusfäure näherte.

III.

Merkwürdige Erfahrung über die krampfftillende Wirkung des Beftreichens mit Eifen im Starrkrampfe. Von C. H. Pfaff.

Mein fchätzbarer College, Herr Prof. *Weber* hiefelbft, erzählte mir, bei einer Kranken, die fich auf dem academifchen Inftitute befand, und die fchon zweimal einen kataleptifchen Anfall mit Starrkrampf der obern Gliedmafsen gehabt hatte, eine auffallend krampfftillende Wirkung des Beftreichens mit Eifen beobachtet zu haben. Die Kranke felbft war eine verheirathete Frau, noch in ihren beften Jahren, deren Hauptübel in einer völligen Melancholie beftand, in der fie mit gefenktem Kopfe ftumm und gleichfam bewegungslos den ganzen Tag brütend hinfafs, ohne eigentlich fixe Idee, ohne dafs übrigens bis dahin das vegetative Leben merklich gelitten hatte, indem vielmehr der Körper noch wohl genährt, auch die natürlichen Verrichtungen in guter Ordnung waren. Der Fall intereffirte mich, da er fich zur Anwendung und Prüfung des thierifchen Magnetismus zu qualificiren fchien. Ich bat, mich hinzuzurufen, wenn fie wieder von ihrem kataleptifchen Zuftande befallen würde. Ein *heftiges* Verlangen nach ihrem Manne, der in das Krankenhaus gekommen war, um fie zu befuchen, deffen Befuch aber der Arzt nicht erlaubt, und deffen Stimme die Kranke daher nur gehört hatte, war die gelegentliche Urfache zur Wiederkehr des Paroxismus. Ich fand alle charakteriftifchen Kenn-

zeichen der Katalepſis, verbunden mit einem partiellen Starrkrampfe, völlige Suspenſion aller willkührlichen ſenſoriellen Verrichtungen, weit geöffnete, *ſtarre*, doch nicht merklich verdrehte Augen mit ſehr erweiterter unbeweglicher Pupille, Unempfindlichkeit für alle Eindrücke, namentlich für Geſichtseindrücke, für Schall, auch wenn heftig in die Ohren gerufen wurde, für Beſprengen mit kaltem Waſſer, für Kneipen, Stechen u. ſ. w. Der Kopf behielt jede Lage, die man ihm gab. Damit war nun ein ſehr heftiger *Starrkrampf* der obern Gliedmaſsen verbunden, die ſich im Zuſtande der Beugung befanden, und auch bei Anwendung groſser Gewalt nicht ausgeſtreckt werden konnten, doch ohne daſs die Finger in die flache Hand eingeklemmt waren, und ein ſtarker *Kinnbackenkrampf*, mit ſo heftig zuſammengebiſſenen Zähnen, daſs nichts beigebracht werden konnte. Die untern Gliedmaſsen waren vollkommen beweglich. Da dieſer Zuſtand (mit Ausnahme des partiellen Starrkrampfes) die gröſste Aehnlichkeit mit den von *Renard* beſchriebenen Fällen hatte (*Hufeland's* Journal), ſo wurden alle von dieſem Arzte erzählten Verſuche, mit dem Sprechen gegen die Herzgrube, die Hände u. ſ. f. wiederholt, und zwar nicht bloſs von mir, ſondern von einem der jüngern Aerzte, zu welchem die Kranke ein beſonderes Zutrauen hatte, *aber ohne allen Erfolg*. Es zeigte ſich auch nicht die geringſte Veränderung in den Mienen der Kranken, oder irgend ein Zeichen, daſs ſie dieſe Einwirkung empfunden hätte. Die magnetiſche Manipulation im groſsen Bogen, ungeachtet ſie über eine Viertelſtunde fortgeſetzt wurde, war gleichfalls ohne alle Wirkung. Der kataleptiſch-tetaniſche Zuſtand der Kranken dauerte die ganze Nacht fort; nur hatte ſich der Kinnbackenkrampf ſoweit etwas vermindert, daſs man etwas Moſchus, in Form einer Mandelmilch, zwi-

ſchen den Zähnen durchbringen konnte, die dann vom Schlunde, ſo wie derſelbe davon berührt ward, gleichſam unwillkührlich verſchluckt wurde. Den folgenden Morgen um 9 Uhr fand ich die Kranke in demſelben Zuſtande, nur war die Haut wärmer und etwas duftend, das Geſicht etwas röther; übrigens dieſelbe vollkommene Unempfindlichkeit für alle Eindrücke, und der heftige Starrkrampf der obern Gliedmaſsen. Auch diesmal war die Manipulation im groſsen Bogen ohne allen Erfolg. Nun verſuchte ich die Anwendung des Eiſens. Die Arme wurden bis zum Ellbogen entblöſst, und ich ſtrich mit einem groſsen eiſernen Spatel von der Achſelgrube an herab bis zu den Spitzen der Finger auf der innern Seite, erſt des einen und nachher des andern Arms, indem ich vorzüglich der Richtung der Nerven folgte. Die Wirkung war höchſt überraſchend. Allmählich lieſs der tetaniſche Krampf nach, und zwar ſo ſtufenweiſe, daſs man recht auffallend Urſache und Wirkung in dem Zeitverhältniſs erkannte. Auch ſtellte ſich während des Fortgangs der Operation der Starrkrampf ſogleich wieder mehr ein, wenn ich mit dem Streichen nachlieſs. Am Ende hatte der Arm ſeine vollkommene Biegſamkeit wieder erhalten, ja eine Schlaffheit, die beinahe gröſser als im natürlichen Zuſtande war, er lieſs ſich nun in alle Lagen bringen, und behielt jede bei, in die er gebracht wurde. Auf dieſelbe Weiſe wurde auch der andere Arm in den Zuſtand völliger Schlaffheit zurückgebracht. Auf den eigentlichen kataleptiſchen Zuſtand hatte das Herabſtreichen vom Kopfe an über die Bruſt und Herzgrube, das Verweilen in der Gegend der letztern mit dem eiſernen Spatel nicht den geringſten Einfluſs. Der tetaniſche Zuſtand der obern Gliedmaſsen kehrte auch nicht wieder zurück, und nach einer Stunde erwachte die Kranke aus ihrem kataleptiſchen Zuſtande, doch ohne daſs man bei ihrer

fortdauernden melancholiſchen Stummheit weiter etwas aus ihr herausbringen konnte. Seit dieſer Zeit hat die Kranke keine neue Anfälle von Katalepſis gehabt, und ſcheint ſich überhaupt etwas zu beſſern. Das *völlige* Miſslingen der nach *Renard's* Anleitung angeſtellten Verſuche in einem ſo ähnlichen Falle möchte einiges Miſstrauen in die Richtigkeit der Beobachtungen jenes Arztes einflöſsen, ſo wie denn überhaupt die in neuern Zeiten ſo häufig wieder an's Tageslicht gekommenen Wundergeſchichten mit dem thieriſchen Magnetismus bei einer ſtrengen Sichtung wohl gröſstentheils als Producte der Täuſchung oder des Betrugs (*Klappern gehört zum Handwerk* — mundus vult decipi, ergo —) erſcheinen dürften.

IV.

Ueber die mit bloſsem Dunſt angefüllten Räume im menſchlichen Körper. Eine phyſiologiſche Frage. Von C. H. Pfaff.

Im Fötus, der nicht geathmet hat, finden ſich die Lungen tief in den Hintergrund der Bruſthöhle zurückgezogen, die von ihnen bei weitem nicht ausgefüllt wird, ſo daſs dadurch ein relativ leerer Raum übrig bleibt. In dieſem Raume befindet ſich, wie bekannt, *keine Luft*. Es kann alſo höchſtens nur *Waſſerdunſt* darin ſeyn, da dieſer Raum auch von keiner tropfbaren wäſſerigen Flüſſigkeit erfüllt iſt. Bei der Temperatur des menſchlichen Körpers, die der Fötus mit der Mutter theilt, hat der *wäſſerige Dunſt*, nach *Dalton's* Verſuchen, nur eine Expanſivkraft von 1,85″ engliſch. Der Fötus befindet ſich, vermittelſt der Amniosfeuchtigkeit unter dem Druck der Atmoſphäre, alſo von 30″ engliſch. Dieſer Druck wirkt auf das Blut des Fötus, und treibt daſ-

ſelbe überall dahin, wo nicht ein gleicher Druck entgegenwirkt. Iſt es nun die natürliche Stärke der Gefäſse, welche dem Blute Schranken ſetzt, daſs es dieſelben nicht weiter ausdehne und in den leeren Raum hineintreibe, in welchem nur ein ſo ſchwacher Druck von nicht vollen zwei Zollen Queckſilberhöhe entgegenwirkt; oder verdankt dieſer Dunſt etwa einem andern expandirenden Fluidum, dem Inſtrument der Lebenskraft, die Expanſivkraft, durch welche er dieſem Druck gewachſen iſt? Dieſelbe Frage wiederholt ſich bei allen relativ-leeren Räumen im menſchlichen Körper, welche nicht mit tropfbar flüſſigem Waſſer ausgefüllt ſind, ſondern in welchen ſich bloſser Dunſt befindet.

V.

Ueber den Hirnſand. Von C. H. Pfaff.

Da das allmähliche Hervortreten des Hirnſandes an ein normales Entwicklungsgeſetz gebunden zu ſeyn ſcheint, ſo läſst ſich zum voraus erwarten, daſs er im Weſentlichen ſtets von derſelben chemiſchen Beſchaffenheit ſeyn werde. Zur Beſtätigung der neuen Reſultate ſeiner Unterſuchung und zur Prüfung jener Anſicht erforſchte ich die Miſchung einer Quantität deſſelben, die aus dreiſsig Gehirnen geſammelt war, und die ich der Güte des Herrn Geheimenraths *Sömmerring* verdankte. Die einzelnen Körnchen waren theils rundlich, theils eckig, doch von keiner beſtimmten kryſtalliniſchen Geſtalt, gelblich, durchſcheinend. Alkohol zog nichts aus denſelben aus. Durch Glühen im Platinatiegel verloren ſie 33 P. C. und waren ſchwarz geworden. Salzſäure löſte den Rückſtand unter Aufbrauſen vollkommen auf, ohne daſs ſich ein merklicher Antheil von kohligem Rückſtande zeigte. Aetzendes Ammoniak

bildete einen reichlichen weifsen Niederfchlag, der fich als *phosphorfaurer Kalk* bewies. Die mit Ammoniak im Ueberflufs verfetzte und filtrirte Auflöfung wurde abgeraucht, und das falzfaure Ammoniak verjagt. Es blieb ein fchwärzlicher lockerer Rückftand, der Feuchtigkeit aus der Luft anzog, fich, unter Hinterlaffung einiger Atome kohligter Materie, fchnell im Waffer auflöfte, und als falzfaurer Kalk verhielt. Auf den kohligen Rückftand wirkte die Salzfäure nicht. Man fieht hieraus, dafs der Hirnfand in feiner Mifchung im Wefentlichen ganz der Knochenmaterie gleicht, indem er aus *thierifcher Materie*, *vielem phosphorfaurem Kalke*, und *wenigem kohlenfauren Kalke* befteht. Die Quantität, die mir zu Gebote ftand, war zu gering, um den etwa darin vorhandenen kleinen Antheil von *Talkerde* entdecken zu können.

VI.

Ueber die Natur des pankreatifchen Saftes, als Nachtrag zur Beobachtung eines Bläschens für den Saft der Bauchfpeicheldrüfe. Von Dr. A. C. Mayer, Profeffor der Anatomie und Phyfiologie in Bern.

Das von mir im deutfchen Archiv (1r Bd. 2s Hft. S. 297.) befchriebene Bläschen, welches ich vor drei Jahren zum Erftenmale fah, fand ich feither wieder. Damals nahm ich es bei einer jungen Katze wahr, und jetzt bei einer ausgewachfenen männlichen Katze. Das Bläschen war hier länglich und hatte die Gröfse einer Eichel. Es war mit Fortfätzen des Bauchfells an die Gallenblafe und die Leber befeftigt. Seine Lage und der Verlauf feines Ganges war vollkommen fo, wie ich

es in dem erften Falle beſchrieb. Alle übrigen Eingeweide des Thieres waren natürlich, und beſonders zeigten die Leber, die Milz und das Pankreas keine Veränderung. Ich öffnete nun dieſes Bauchſpeichelbläschen, und erhielt gegen 15 Gran eines Saftes, welcher folgende Eigenſchaften beſaſs:

1) Der erhaltene Saft iſt durchſichtig, klebrig, nicht ſchäumend, zieht ſich etwas mehr als der Mundſpeichel, und enthält einige weiſse Flocken als Niederſchlag.

2) Er ſchmeckt deutlich alkaliniſch und färbt auch die Malventinctur grün, ſo wie geröthetes Lackmuspapier violet.

3) Ein Tropfen davon coagulirte in der Wärme, und Weingeiſt präcipitirte aus einem zweiten Tropfen weiſse Wolken in verhältniſsmäſsig groſser Menge, welches Präcipitat ſich durch Kali wieder auflöſte.

4) Auf eine ähnliche Art, wie durch Weingeiſt, erhielt ich ein ſtarkes eiweiſsartiges Präcipitat auf Zutröpflung von Säuren, Gerbeſtofftinctur, ſalpeterſaurem Silber, Bleieſſig (wobei ſich der Niederſchlag bald in eine milchigte Flüſſigkeit auflöſete) und ſalzſaurem Queckſilber. Selbſt mit deſtillirtem Waſſer vermiſcht bildet er weiſse Wölkchen.

5) Der Ueberreſt von ungefähr 8 Gran ward der Hitze des ſiedenden Waſſers ausgeſetzt, wodurch der Saft wie Eiweiſs gerann, nur weicher und halbbreyig war. Das Coagulum betrug ungefähr 6 Gran.

6) Daſſelbe ward mit deſtillirtem Waſſer gemiſcht und filtrirt. Die filtrirte Flüſſigkeit trübt ſich weder über dem Feuer, noch durch corroſives ſalzſaures Queckſilber oder eſſigſaures Blei.

7) Die Galläpfeltinctur bewirkt aber aus ihr einen reichlichen flockigen gelben, und das ſalzſaure Zinn einen pulverigen, *violetgefärbten* Niederſchlag.

8) Wird zuerſt corroſives ſalzſaures Queckſilber zu einigen Tropfen der filtrirten Flüſſigkeit gegoſſen, und ſodann ſalzſaures Zinn hinzugetröpfelt, ſo bildet ſich ein weiſses Präcipitat, das nach und nach ergraute und endlich auch *violet* wurde. (Salzſaures corroſives Queckſilber und ſalzſaures Zinn geben gemiſcht einen ähnlichen, aber grau bleibenden Niederſchlag.)

9) Vermiſcht man mit jener Flüſſigkeit zuerſt Gallusſäure, und ſodann ſalzſaures Zinn, ſo fällt eine breyige, blaugraue Maſſe plötzlich nieder. Beide geben, unter einander gemiſcht, einen gelblichen Niederſchlag.

10) Hydrothiongas bewirkt einen ſchwärzlichen Niederſchlag.

11) Der auf dem Filtrum zurückgebliebene weiſse Rückſtand verbrennt zu $\frac{1}{4}$ Gran Kohle mit einigem Knirſtern und urinöſem Geruch. Mit Waſſer ausgeſüſst wird weder eine Kryſtalliſation noch ein Niederſchlag durch Zutröpfeln von ſalpeterſaurem Silber bewirkt.

Aus dieſen Unterſuchungen ergeben ſich nun folgende Reſultate:

a) Der von dieſem Thiere erhaltene pankreatiſche Saft iſt alkaliniſch. — *Sylvius* und ſeine Schüler behaupteten, daſs dieſer Saft überhaupt ſauer ſey; *Pechlin*, *Brunner* und andere widerſprachen. *Deidier* färbte damit Veilchenſyrup grün. Die tiefe Stufe, auf welcher damals die Chemie ſich befand, liefs keine genaue Unterſuchung zu. In neuern Zeiten hat ſich Niemand mit dieſer Flüſſigkeit beſchäftigt, wegen der Schwierigkeit eine bedeutende Quantität dieſes Saftes zu erhalten. *Fordyce* (Neue Unterſuchungen des Verdauungsgeſchäftes und der Nahrungsmittel, überſetzt von *Michaelis*. Leipzig 1793. p. 53.) ſagt blofs: daſs der pankreatiſche Saft (bei Thieren) eine farbenloſe wäſſerige Flüſſigkeit ſey, die einen ſalzigen Geſchmack habe. Auf Glasſcheiben verdunſtet ſchieſsen aus ihm

Kryſtalle von gemeinem Salz und Salmiak (nach dem Anſehen) an. Auſserdem enthalte er noch farbenloſen Schleim, der im Waſſer ſich auflöſe.

Dieſer Saft, der wahrſcheinlich auch bei andern Thieren und beim Menſchen alkaliniſch iſt, bildet ſomit einen eigentlichen Gegenſatz gegen den Magenſaft. Daher findet man auch, daſs Milch, welche in den Magen gebracht wird, gerinnt, und Milch, die in den Dünndarm gegoſſen wird, flüſſig bleibt, Lackmuspapier von den Wänden des Magens roth, von denen des Zwölffingerdarms wieder blau gefärbt wird.

b) Dieſer Bauchſpeichelſaft enthält ohngefähr 0,8 Eiweiſsſtoff in ſeiner Miſchung, welcher ſchon in ſeinem natürlichen Zuſtande in ihm vorkommt (nach Nro. 1.) und durch viele Reagentien angezeigt wird, (nach Nro. 3, 4 und 5.). Es ſcheint freilich wahrſcheinlich zu ſeyn, daſs ſich dieſes Eiweiſs erſt in dem Bläschen vermehrt habe, und daſs der Saft des pankreatiſchen Ganges ſelbſt nicht ſo viel davon enthalte.

c) Mucus ſchien dieſe Flüſſigkeit nicht zu enthalten (nach Nro. 6.).

d) Etwas Gallert zeigte (nach Nro. 7.) die Gallusſäure an.

e) Das Reſiduum auf dem Filtrum enthielt Kochſalz und Ammonium, doch war die Quantität der Aſche zu gering, als daſs ſich merkliche Kryſtalliſationen hätten erzeugen können.

f) Auſserdem ſcheint noch ein beſonderer Stoff darin vorhanden zu ſeyn, welcher (nach Nro. 7, 8 u. 9.) mit dem ſalzſauren Zinnoxyd einen violetten Niederſchlag gab, und deſſen nähere Prüfung mich beſchäftigen wird, ſo wie ich auf ähnlichem Wege, oder durch vorhabende Verſuche wieder zu einer beträchtlichen Menge dieſes Saftes gelangt ſeyn werde.

VII.

Dyacanthos Polycephalus, ein Inteſtinalwurm des Menſchen. Beobachtet und beſchrieben von Dr. STIEBEL, Mitglied der Wetterauer Naturforſchenden Geſellſchaft.

Die Beobachtung der organiſchen Productionen in organiſchen Weſen hat für den Naturforſcher und Arzt mannichfaches Intereſſe. Die Einfachheit ihres Baues, wodurch ſie nahe an der Gränze der Thierwelt ſtehen, die Art ihrer Entſtehung und Fortpflanzung, und die Wirkungen, welche ſie in den Organismen, die ihr Wohnort ſind, hervorbringen, machen ſie zu einem nicht unwichtigen Gegenſtande phyſiologiſcher Unterſuchung.

Es iſt durch die Vergleichung der Blutkügelchen mit den Wurmeiern faſt erwieſen, daſs die Entozoa im Organismus entſtehen können, ihre Fortpflanzung durch Eier iſt ſattſam dargethan; aber noch kannte ich keine Gattung derſelben, die ſich beſtimmt durch Prolification, wie die Polypen, fortpflanzt, bis ich eine ſolche beim Menſchen fand. Bei den Polypen iſt aber noch immer ein Streit, ob ſie, auſser ihrer Fortpflanzung durch Schöſslinge, Eier legen. Bei dieſem Wurm wird es um ſo wahrſcheinlicher, da jeder ausgebildete Schöſsling ein Genitale beſitzt; oder es findet eine andere Art der Fortpflanzung Statt, die zwiſchen Prolification und Eierlegen die Mitte hält.

I. *Krankengeſchichte.*

Ein Knabe von eilf Jahren litt ſeit ſeinem zweiten an Krampfanfällen, die von einigen Aerzten für Epilepſie gehalten, von andern, die auf Bandwurm ſchloſſen, obgleich keine Stücke abgingen, mit wurmtreibenden Mitteln behandelt worden waren. Während

der Wurmkur hatten sich die Zufälle oft gemindert, waren in der letzten Zeit über ein Vierteljahr weggeblieben. Ich wurde am 2. October 1816 zu ihm gerufen.

Der Knabe klagte nie über Schmerz. Oft aber fing er an zu weinen und zu schreien, mit den Extremitäten zu zucken, die Beine gegen die Magengegend zu ziehen; dabei war heftiges Herzklopfen und gegen Ende des Anfalles eine zitternde Bewegung der Oberlippe, die Pupille sehr erweitert und daher das Auge gegen Licht äufserst empfindlich. Es kam nie zu einer Ohnmacht; aber obgleich er während des Anfalles herumlief, so war er sich doch nach demselben nie bewufst, was mit ihm vorgegangen war. Wenn man ihm drohte, konnte er den Anfall manchmal eine Zeitlang zurückhalten, und ich habe es hierdurch mehrmals so weit gebracht, dafs er es über eine Viertelstunde unterliefs; aber kaum war ich aus der Stubenthüre, so brach es los und desto heftiger, oft konnte er sich selbst in meiner Gegenwart nicht mehr halten, und mit den Worten: *ich kann nicht mehr!* begann der Anfall. Der Knabe war äufserst abgemagert und gefräfsig. Es war mir kein Zweifel, dafs diese Krämpfe im Gangliensystem ihren Focus hatten. Ich schlofs dies vorzüglich aus den Aeufserungen, welche einen Schmerz anzeigten, ohne dafs die Empfindung davon im Sensorium commune zum Bewufstseyn wurde, eine Erscheinung, die mir für den Localursprung des Krampfes in mehreren Fällen als ein charakteristisches Zeichen vorgekommen ist. Ueberhaupt sind von den praktischen Aerzten die verschiedenen Krampfarten zu wenig nach ihrer Localität bezeichnet, und ich habe mir vorgenommen, in meiner Praxis genau alle Symptome bei Nervenleiden aufzuzeichnen, und dadurch mehr pathognomonische Zeichen ihrer Localität zu gewinnen, was gewifs selbst für die Behandlung nicht ohne Werth ist.

Da mir nun dieſer Zuſtand des Ganglienſyſtems dem ſehr ähnlich ſchien, welcher ſich bei vorhandenen Würmern zuweilen einfindet, und da man auch hiebei die Krämpfe jetzt weniger für ein Product der Würmer hält, als eine Trägheit im Darmkanal, wodurch deſſen Beweglichkeit gemindert wird, und der ein Grund beider ſeyn ſoll; da ferner Purgirmittel früher gute Dienſte gethan hatten, ſo entſchloſs ich mich, jene Methode wieder anzufangen, und gab ſtarke Abführungen von Calomel; aber ohne daſs dies auf den Krankheitszuſtand den geringſten Einfluſs hatte. Ich ſchritt darauf zum Gebrauch der Valeriana; aber aus ſo vielfachen Gründen dies erprobte Mittel hier anwendbar war, ſtand ich davon ab, weil die Krämpfe ſehr heftig darnach wurden. Die Anfälle, welche früher mehr am Tage waren, beſchränkten ſich von nun an bloſs auf die Nacht; ſie folgten ſich aber ununterbrochen, und das Schreien war ſo heftig, daſs ſich die Nachbarn beklagten. Der Zuſtand war nun dem ſomnambuliſtiſchen ähnlich; denn während der Zuckungen lief er umher und ſchrie, einmal fluchte er ſeiner Mutter, und als dieſe es ihm vorwarf, fing er an zu weinen und bat ſie um Verzeihung. Einige Aeuſserungen gränzten ſogar an Hellſehen. So ſchlug er einmal an die Magengegend und ſchrie: *So ein kleines Ding ſoll mir ſo viel zu ſchaffen machen!* Ein andermal: *Wann kommt das rechte Mittel, das mir das Ding wegſchafft!* Von dem allen wuſste er am folgenden Morgen nichts. Dieſer Zuſtand dauerte beim Gebrauch verſchiedener antiſpasmodiſcher und anthelmintiſcher Mittel bis zum 29ſten fort; bis mir einfiel, daſs bei ſolchen Uebeln die gröſsere Heftigkeit der Krämpfe oft gerade ein Zeichen ihres Abzuges iſt. Ich ging alſo wieder zur Valeriana zurück; doch gab ich ſie in Verbindung mit Zinkblumen. Wirklich wurden die Krämpfe heftiger; ich lieſs mich aber nicht

nicht irre machen, sondern gab die Mittel verstärkt fort. Am 1sten November hörten auf einmal alle Symptome auf, und am 2ten ging ein eigenes in Schleim gehülltes Thier *lebendig* ab, und von der Zeit an ist der Knabe völlig hergestellt.

II. Beschreibung des Eingeweidewurms [1]).

Beim ersten Anblick hätte man das Thier für eine Raupe halten sollen, denn es sah aus, als hätte es einen Kopf und Füfse, die sich vielfach bewegten; allein bei genauerer Untersuchung fand es sich, dafs es ein Stamm von Intestinalwürmern war (Taf. III. Fig. I.), der aus ungefähr zwanzig Schöfslingen von verschiedener Gröfse bestand. Aus den verschiedenen Stellungen, in welchen sie sich während des Abganges befanden, kann man auf Einiges in ihrer Lebensart schliefsen. Ein eben solcher Intestinalwurm ist noch in keinem Thiere gesehen, am ähnlichsten sind jedoch *Rudolphi's* Acanthophoren, weshalb ich ihn Dyacanthos genannt habe.

Der Kopf besteht aus zwei *Tentakeln* (Fig. II. III. IV. V. 1. 2.), und zwei mit Häckchen versehenen *Lippen* (Fig. II. III. IV. 4. V. 3.). Die Tentakeln haben vorn scharfe hörnerne Krallen (7.). Sie haben eine ungeheuere Ausdehnbarkeit, wie die Arme der Polypen; doch können sie sich nicht allein verkürzen, sondern auch wie ein Tubus in einander schieben, und die Stellen, wo sie sich in einander ziehen, sind durch Erhöhungen bemerkbar (Fig. II. III. IV. a.). Sie hängen nach vorn mit den Lippen zusammen, und vereinigen sich hinten durch einen hohlen Ausschnitt (Fig.

1) Das hier unter Taf. III. Fig. I. abgebildete Exemplar ist in den Händen des Herrn Hofr. *Blumenbach* in Göttingen. Die andern Abbildungen sind nach vier von demselben Exemplar abgeschnittenen Köpfen unter dem Mikroskop gemacht.

II. 10.) mit einander. Im Ruheſtande des Thieres, (Fig. V.) liegen die Tentakeln dicht an einander und die Lippen ſind nach oben gezogen, ſo daſs ſich die Mundhöhle völlig ſchlieſst. Wenn das Thier ſaugt, ſind die Tentakeln nach beiden Seiten und vorn weit ausgeſtreckt (Fig. II. III.), und die hörnernen Häckchen ſcheinen ſich dann an dem Darm des Menſchen zu befeſtigen und Urſache der Krämpfe zu ſeyn. — Hinter den Lippen, in der durch das Aneinandertreten der Tentakeln gebildeten Höhle iſt der *Mund* (Fig. III. IV. 6.), eine runde, von einem Wulſt umgebene Oeffnung, aus welcher der Saugrüſſel (Fig. II. III. IV. 5.) hervorragt. Im Ruhezuſtand (Fig. IV.) liegt der Saugrüſſel in der Höhle, in ſich ſelbſt zurückgezogen; wenn aber das Thier ſaugt, hängt er weit über die Lippen herüber (Fig. II. III.). In dem vordern Ende des Rüſſels iſt eine kleine, aus dieſem hervortretende Saugröhre befindlich (Fig. II. III. 6.). Der Saugrüſſel geht in den Darm über (Fig. II. 6. IV. 7.), der aus einer Erweiterung deſſelben beſteht. Hinter dem Oeſophagus tritt ein anderes Organ hervor, welches man für ein Genitale halten muſs (Fig. III. 7. IV. 8.); auch dies geht in eine Erweiterung über (Fig. III. 8. IV. 9.). Vorn hat das Genitale drei Läppchen, die zum Feſthalten zu dienen ſcheinen (Fig. IV. c.). Auch das Genitale kann herausgeſtreckt und zurückgezogen werden. Ich habe ſchon oben bemerkt, daſs ich bei dieſem Thiere eine eigene Art der Fortpflanzung vermuthe. Ich habe nämlich im ganz friſchen Zuſtande weder im Genitale, noch in der Erweiterung deſſelben Eier entdecken können; ich glaube daher, daſs dieſes Genitale ein männliches iſt, und daſs die Prolification durch daſſelbe als durch ein befruchtendes Organ hervorgerufen wird. Die ganze Oberfläche des Thieres iſt hier zwar noch Uterus; allein die Schöſslinge ſproſſen nicht ohne

Impuls hervor, und dieſer Impuls ſcheint gegeben zu werden, indem die drei Lappen ſeines Genitale an der Oberfläche feſthaften; vielleicht wird dabei ein Saft ſecernirt. Es ſtünde dann die Zeugungsweiſe dieſes Thiers zwiſchen der eigentlichen Prolification und der Zwitterbildung in der Mitte, eine in der That intereſſante Erſcheinung, welche die Zeugungsarten in eine noch genauere Stufenfolge bringt. Ich hoffe, daſs die Zukunft hierüber mehr Gewiſsheit und Aufklärung bringen wird.

VIII.

Chemiſche Analyſe des Daſſipiſs oder Daſſiespiſs [1]) (Daſſen-Pis), einer bisher problematiſch gebliebenen Materie vom Vorgebirge der guten Hoffnung. Von F. John.

Herr Profeſſor *Lichtenſtein*, an welchen dieſe Subſtanz vom Herrn Apotheker *Bergius* aus dem Cap geſandt worden war, hatte die Gefälligkeit, mir eine Probe derſelben mit der Bemerkung mitzutheilen, daſs ſie ſich auf hohen Klippen im Innern des Caps befinde, wo Landleute ſie als ein Mittel gegen verſchiedene Krankheiten auffammeln, und daſs einige Reiſende ſie theils als Bitumen betrachten, theils ihren Urſprung von einer dem Murmelthiere ähnlichen Thiergattung, dem Hyrax Capenſis (Cavia Capenſis Pallas) herleiten. Ich werde im Verfolge dieſer Abhandlung zuerſt die äuſseren Kennzeichen, dann einige phyſiſche Eigenſchaften angeben, hierauf die Analyſe folgen laſſen,

1) Der Name iſt abgeleitet von Piſs und Dachs, weil die Bewohner des Caps die Subſtanz für den Harn der Dachſe hielten.

und endlich verſuchen, Schlüſſe daraus für den Urſprung dieſer Subſtanz herzuleiten.

1. *Aeuſsere Kennzeichen.*

Farbe: Schwarzbraun.

Aeuſsere Geſtalt: Sie bildet unförmige, ganz zufällig geſtaltete Maſſen, welche mit Eindrücken und Höhlungen verſehen ſind.

Oberfläche: Uneben, mit ſehr feinen $\frac{1}{8}$ bis 1 Zoll langen Härchen verſehen, welche eine weiſse Farbe haben, und an einzelnen Stellen, wo ſie ſich häufen, der Maſſe weiſse Flecken ertheilen. Häufig befinden ſich auch auf der Oberfläche zernagte Pflanzentrümmer, beſonders von Stengeln herrührend.

Bruchanſehen: Uneben und mit vielen Höhlungen und zernagten Pflanzenſtengeln verſehen. Im Kleinen iſt der Bruch uneben und dicht.

Glanz: Matt und an einzelnen Stellen bemerkt man theils glänzende Punkte, theils fettig ſchimmernde Stellen, als wenn Bergtheer darin gedrungen wäre.

Härte und *Sprödigkeit:* Es kömmt darin dem Myrrhenharz und Bdellium gleich; es läſst ſich zerſtoſsen und pulvern.

2. *Phyſiſche Kennzeichen.*

Geruch: Eigenthümlich, dem Bibergeil ſehr ähnlich, jedoch ſchwächer.

Geſchmack: Naufeös bitterlich.

Farbe des Pulvers: Hellbraun, von ſchmutziger Nüance.

Specifiſches Gewicht: Es verhält ſich zu dem des Waſſers wie 1,50 : 1,00.

3. *Chemiſches Verhalten.*

a) *Verhalten an der Luft in gewöhnlicher Temperatur:* Unveränderlich und es verliert auch nicht den Geruch.

b) *Verhalten in erhöhter Temperatur:*

a) Bei dem Zutritt der Luft: Die Subſtanz dunſtet aus, verliert ihren wäſſerigen Antheil, fängt dann an, ſich zu zerſetzen, und endlich, ohne zu ſchmelzen, oder aufzuſchäumen, ſich zu entzünden und mit Flamme zu brennen. Zuletzt hinterläſst ſie eine weiſse Aſche, welche ungleich ſchwerer iſt, als die Aſche, welche gewöhnlich nach dem Verbrennen extractartiger Theile übrig bleibt.

β) Trockene Deſtillation: Zuerſt ging eine wäſſerige Flüſſigkeit über, dann entwickelten ſich die gewöhnlichen Gasarten; es folgte ein gelbes Oel, welches ſich nach und nach verdickte, in Form einer Pflanzenbutter an den Retortenhals legte, und zuletzt immer dunkler wurde. Hundert Gran der deſtillirten Subſtanz gaben ungefähr 60 Gran flüſſiger Producte, von welchen die wäſſerige Flüſſigkeit, welche reichlich mit Ammonium, das ſich ſchon beim Anfang der Deſtillation entwickelte, angeſchwängert war, $\frac{2}{3}$, das Oel aber $\frac{1}{3}$ betrug. Ungeachtet dieſe Producte einen unangenehmen Geruch hatten, war doch derjenige, den die Producte von der Deſtillation benzoëſaurer Verbindungen beſitzen, ſehr dominirend, und in dem Retortenhalſe war wirklich eine Spur eines, kryſtalliniſcher Benzoëſäure ähnlichen Sublimats vorhanden. Daher wurde das Ganze mit heiſsem Waſſer geſchüttelt, durch Filtration von dem Oel geſchieden, (welches jetzt die butterartige Beſchaffenheit, ohne Zweifel von dem Ammonium herrührend, verloren hatte), die röthlich gefärbte, klare Flüſſigkeit verdunſtet und zur Kryſtalliſation bei Seite geſtellt. Es blieb zuletzt eine ſyrupförmige, klare, braune Flüſſigkeit übrig, welche nicht kryſtalliſirbar war, aber in mäſsig verdünntem Zuſtande das ſalzſaure Eiſenoxyd braun fällte. In der Retorte fand ſich die zurückgebliebene Kohle von der Form des deſtillir-

ten Stückchens dieſer Subſtanz mit ſehr ſchöner blauer Farbe reichlich prangend, welches beiläufig einen Eiſengehalt anzeigt. Ihr Gewicht entſprach 40 p. C.

Durch die Einäſcherung erhielt ich eine weiſse Aſche, deren abſolutes Gewicht 24 Gran betrug. Aeſchert man ganze Stücken der Subſtanz ein: ſo behält auch die Aſche die Form der angewandten Stücken. Durch Auslaugen gab dieſelbe 5 Gran Pottaſche, welche mit Salpeterſäure neutraliſirt, der Kryſtalliſation ausgeſetzt wurde. Es ſchoſſen ſehr regelmäſsige Salzwürfel und Salpeter an, nebſt einigen kleinen, dicken, vierſeitigen Tafeln, welche, wie alle erhaltene, würflige Salze mit Weinſteinſäure und Silberauflöſung Niederſchläge gaben. Obgleich ich jedes Salz beſonders prüfte, konnte ich doch weder Natrum, noch Phosphorſäure darin entdecken, und Barytauflöſung zeigte nur ſehr wenig ſchwefelſaures Kali an. Obige 5 Gran beſtanden aus 3 Gran ſalzſauren Kali's, $1\frac{3}{4}$ Gran kohlenſauren Kali's und $\frac{1}{4}$ Gran ſchwefelſauren Kali's. Die ausgelaugten 19 Gran Salzrückſtande wurden mit kalter Salpeterſäure übergoſſen, worin ſich der gröſste Theil auflöſte. Der unauflösliche Rückſtand wog nach dem Glühen und völliger Verbrennung des kohligen Antheils 6 Gran, und beſtand hauptſächlich aus Thon, Eiſenoxyd und Sandkörnern. Ich fügte der ſalpeterſauren Auflöſung ſo lange ätzendes Ammonium hinzu, als noch ein Niederſchlag entſtand, ſchied denſelben durch das Filtrum ab, und zerſetzte die filtrirte Flüſſigkeit unter anhaltendem Kochen mit kohlenſaurem Kali. Scharf getrocknet, wog der erhaltene weiſse Niederſchlag $9\frac{1}{2}$ Gran. Ich löſte ihn in Salpeterſäure wieder auf, und fügte ſo lange Schwefelſäure hinzu, als noch ein Niederſchlag entſtand. Die filtrirte Flüſſigkeit wurde verdunſtet, der Rückſtand geglüht, in Waſſer wieder aufgelöſt und filtrirt. Die Flüſſigkeit ſchoſs zu ſchönen

Kryſtallen des Bitterſalzes an, woraus durch Kali 3 Gran ſehr ſcharf getrockneter Bittererde abgeſchieden wurden. Der durch Schwefelſäure bewirkte Niederſchlag war reiner Gyps, welcher ſich in vielem Waſſer auflöſte. Den oben erwähnten, durch Ammonium bewirkten Niederſchlag glühte ich, worauf er eine röthlich braune Farbe erhielt. In der Meinung, daſs er aus phosphorſaurem Kalk beſtehe, übergoſs ich ihn mit Salpeterſäure; allein dieſe löſte ihn auch in der Wärme nicht auf. Ich filtrirte die Flüſſigkeit, verdunſtete ſie, um die freie Salpeterſäure zu entfernen, löſte den Rückſtand wieder in Waſſer auf, und prüfte ſie mit Blei- und Queckſilberauflöſung auf Phosphorſäure; allein vergebens. Blauſaures Kali und kohlenſaure Alkalien gaben damit weiſse Niederſchläge. Aus dem in Salpeterſäure unauflöslichen Theil löſte Salzſäure etwas Eiſen auf; der Rückſtand war weder in Schwefelſäure, noch in Alkalien auflöslich. Ich verſchaffte mir jetzt 5 Gran dieſes Niederſchlages aus 200 Gran von Neuem verbrannten Daſſiespiſſes, und übergoſs denſelben noch feucht mit etwas Schwefelſäure. Es bildete ſich bald eine Maſſe von ſehr hell roſenrother Farbe, die ganz gallertartig geſtarrte. Sie wurde mit Waſſer verdünnt, in der Wärme digerirt und filtrirt. Den auf dem Filtrum gebliebenen Rückſtand ſchmolz ich im Silbertiegel mit ſehr reinem Kali, weichte die Maſſe mit Waſſer auf, und fügte Salzſäure hinzu, worin ſie ſich klar auflöſte. Bei Verdunſtung gelatiniſirte ſie; in Waſſer aufgelöſt und filtrirt, blieb reine Kieſelerde zurück, welche geglüht 2½ Gran wog. Aus der von der Kieſelerde abgeſchiedenen Flüſſigkeit wurde ein wenig Kalk geſchieden. Die ſchwefelſaure Flüſſigkeit wurde verdunſtet, der Rückſtand in Waſſer wieder aufgelöſt, und der Kryſtalliſation exponirt. Ich erhielt ein Salz, welches theils unregelmäſsig prismatiſche, theils federbartartig zuſam

mengehäufte Kryſtalle, theils eine unregelmäſsige Maſſe bildete. Dieſes hatte den Geſchmack des Alauns. Es wurde geglüht, wobei es ſich aufblähte, und in Waſſer aufgelöſt, worin es einen weiſsen Rückſtand hinterlieſs, der mit dem Borax eine grüne Perle bildete, und bloſs Eiſenoxyd und Gyps zu ſeyn ſchien. — Die Auflöſung wurde mit ätzender Lauge zerſetzt, welche ich in Uebermaaſs hinzufügte. Aus der alkaliſchen Auflöſung wurde darauf vermittelſt Schwefelſäure $\frac{1}{2}$ Gran Alaunerde gefället. Der in dem ätzenden Kali unaufgelöſt gebliebene Rückſtand nahm durch Glühen eine braune Farbe an, und hinterlieſs bei Auflöſung in verdünnter Schwefelſäure einen dunkelbraunen Rückſtand, welcher mit dem Boraxglaſe eine hyacinthfarbige Perle lieferte, ſich in Salzſäure auflöſte, und daraus bläulich weiſs gefället wurde durch blauſaures Kali. Dieſe Verſuche laſſen kaum Zweifel, daſs die Materie eine Verbindung von Manganoxyd, Eiſenoxyd und Kalk ſey. Die ſchwefelſaure Auflöſung gab durch Kryſtalliſation Bitterſalz. Demnach ſind die 24 Gran des Aſchenſalzes von 100 Gran Daſſen-Pis zuſammengeſetzt: aus

Kohlenſauren Kali's	$1\frac{3}{4}$	Gran.
Salzſauren Kali's	3	-
Schwefelſauren Kali's	$\frac{1}{4}$	-
Kohlenſauren Kalks	$6\frac{1}{2}$	-
Kohlenſauren Talks	3	-
Kieſelerde	$1\frac{1}{2}$	-
Mangan- und Eiſenoxyds, Thonerde Talks und Kalks	$1\frac{1}{2}$	-
In Salpeterſäure unauflöslichen Rückſtands, beſtehend aus Thonerde, Eiſenoxyde, Gyps und Sand	6	-
	$23\frac{1}{2}$	Gran.
Kohle und Verluſts	$\frac{1}{2}$	-
	24	Gran.

c) *Verhalten zum Weingeiſt.* Der abſolute Alkohol wirkt nur ſehr wenig auf dieſe Materie. Er färbt ſich jedoch ſowohl in der Kälte, als bei Anwendung von Wärme ſtrohgelb. Die ſpirituöſen Tincturen werden durch Waſſer zerſetzt, und durch Verdunſtung erhält man 2 p. C. ſpargelgrünen Harzes, welches, wie gemeines Harz, geſchmacklos iſt. Behandelt man den Rückſtand, worauf abſoluter Alkohol nicht mehr wirkt, mit Weingeiſt von 75 p. C., ſo erhält man rothbraune Tincturen, welche ebenfalls durch Waſſer, jedoch ſehr ſchwach, getrübt werden, und es bleibt nach der Verdunſtung der von dem Harze befreiten Flüſſigkeit ein in Waſſer und Weingeiſt leicht auflösliches, rothbraun gefärbtes Extract zurück, welches alle die Eigenſchaften beſitzt, deren im Folgenden gedacht werden ſoll.

d) *Verhalten zum Waſſer.* Wenn man Daſſen-Pispulver mit Waſſer ſchüttelt, ſo erhält man ein braunes Infuſum, und durch öfter wiederholte kalte Infuſion wird das Ganze bis auf 24 bis 28 p. C. eines bräunlichen Rückſtandes aufgelöſt. Da das Verhalten des kalten Waſſers von demjenigen des kochenden gar nicht verſchieden iſt, beſchränke ich mich auf das Angeführte. Die Eigenſchaften der durch das Waſſer extrahirten Subſtanzen ſollen ebenfalls im Folgenden angezeigt werden. Durch Kochen des in kaltem Waſſer unauflöslichen Rückſtandes wird zwar dieſer Subſtanz noch ein kleiner Theil auflöslicher Materie entzogen; allein dieſer beſitzt die Eigenſchaften der in kaltem Waſſer auflöslichen Theile.

e) *Verhalten zu Säuren.* Die concentrirte Schwefelſäure löſet die Subſtanz mit braunrother Farbe auf. Die Salpeterſäure verhält ſich, wie zu Pflanzenextracten. Kocht man dieſe Säure mit der Subſtanz bis zur Trocknifs, ſo bleibt ein ſchwarzbrauner Rückſtand übrig,

der sich bei verstärkter Hitze schnell entzündet und einäschert. Fügt man einem bis zur Syrupsdicke concentrirten Infusum der Substanz Salzsäure hinzu, so trübt sich dasselbe; allein der Niederschlag ist von etwa 30 Gr. Substanz so zart und gering, dass er durch Filtration nicht abgesondert wird. Ich zweifle nicht, dass diese Erscheinung hauptsächlich von einem Benzoësäuregehalte herrühre. Wenn man ihn durch langes Stehen der Flüssigkeit sich setzen lässt, ist er wieder zu gering, um ihn auf irgend eine Weise sublimiren zu können. Die Salpetersäure bewirkt in dem concentrirten Infusum fast keine deutliche Fällung.

4. *Fernere Zerlegung.*

a) Hundert Gran Dassen-Pis wurden in Pulverform mit Wasser der Destillation unterworfen. Das Destillat war klar und wasserhell, fast vom Geruch des destillirten frischen Pferdeharns, doch widerlich und ohne Spuren ätherischer Theile. Blaues Lackmuspapier veränderte sich nicht darin; allein das durch Säure geröthete färbte sich blau, und ein Tropfen Silberauflösung bewirkte in einem Theile des Destillats einen Niederschlag, welcher bei dem Zusatze eines anderen Theiles wieder verschwand. Hieraus geht hinlänglich hervor, dass die Materie vom Cap freies Ammonium enthalte.

b) Der Rückstand in der Retorte wurde filtrirt, der unauflösliche Antheil aber so lange wiederholt ausgekocht, als noch etwas aufgelöst wurde. Die Decocte färbten das rothe Lackmuspapier ebenfalls blau. Sie wurden bei gelinder Wärme bis zur Extractsdicke abgedampft, und das Extract so weit ausgetrocknet, dass es nicht mehr an den Fingern klebte. In diesem Zustande wog es 75 Gran.

c) Der mit Waſſer ausgekochte Rückſtand von b) wurde jetzt ſo lange mit Alkohol behandelt, als dieſer ſich noch gelblich färbte. Durch die Verdunſtung der Tincturen erhielt ich $1\frac{1}{4}$ Gran grünen Harzes.

d) Was der Weingeiſt in c) nicht aufgelöſt hatte, erſchien als ein Gemenge von Sand, Härchen, Pflanzentrümmern und ſchmutzig brauner Subſtanz, deſſen Menge 26 Gran betrug. Die eine Hälfte derſelben löſte ſich durch Digeſtion mit ſchwacher Kalilauge zur Hälfte auf, und die dunkelbraune Auflöſung gab nach erfolgter Neutraliſation mit Salzſäure einen kaſtanienbraunen Niederſchlag, der, getrocknet, zum Theil in Alkohol auflöslich war, und daraus gleich einem Harze durch Waſſer gefället wurde. Der in Lauge unauflösliche Rückſtand beſtand aus Pflanzenfaſer, Sand u. ſ. w. — Die andere Hälfte jener 26 Gran bewirkte in ſchwacher Salzſäure ein Aufbrauſen, oder wenigſtens ſtarke Gasentwicklung, und kohlenſaures Kali fällete daraus kohlenſauren Kalk.

Bei der Behandlung eines kleinen Theils mit Salpeterſäure ergab ſich das oben angezeigte Reſultat.

e) Es bleibt jetzt noch die fernere Betrachtung des in b) erwähnten Extracts übrig. Nachdem daſſelbe in gelinder Wärme völlig ausgetrocknet war, wurde es mit 75 p. C. haltigem Weingeiſt 12 Stunden lang in der Wärme digerirt. Ich gewann dadurch eine rothbraune Tinctur. Dieſes Verfahren wurde fortgeſetzt, bis der Weingeiſt nicht mehr auf das Extract wirkte. Letzteres hatte nach dem Trocknen eine Chocoladenfarbe, und wog 36 Gran.

f) Bei der Vermiſchung mit Waſſer ſonderte ſich aus den in e) erhaltenen Tincturen ein wenig Harz ab, und nachdem der Weingeiſt abgegoſſen, und die zurückgebliebene Flüſſigkeit etwas verdunſtet war, erhielt ich

Ammoniums
Spuren freien Kali's
Benzoëſaurer Verbindung } ſehr geringe Mengen.

Extract, in Waſſer und gewöhnlichem, (nicht abſoluten) Alkohol auflöslich und zuſammengeſetzt aus animaliſirtem Extracte, eſſigſaurem Kali, nebſt Kalk und 3 p. C. ſalzſauren Natrums 38

Extract, in Waſſer leicht (in Weingeiſt gar nicht) auflöslich, aus modificirtem Schleim, der animaliſirt zu ſeyn ſcheint, und ſich dem Gerbeſtoff etwas nähert, äpfelſauren (beſonders Kalk und Talk) Verbindungen, nebſt $\frac{1}{4}$ p. C. ſchwefelſaurer Verbindung zuſammengeſetzt 36

In Aetzlauge (weder in Waſſer noch in Weingeiſt) auflöslicher Subſtanz, welche durch Säure in Form einer braunen Maſſe daraus wieder gefället wird, und wovon ſich dann ein Theil in Weingeiſt auflöſet und ſich durch Waſſer fällen läſst 13

Rückſtand aus Pflanzenfaſer, kohlenſaurem Kalk und Talk, Sand, Thon, Gyps, Eiſenoxyd beſtehend, mit Inbegriff einiger weiſser, feiner Härchen 13

Grünen, feſten Harzes . . . . . $1\frac{1}{2}$

Sehr merkwürdiger Verbindung von Kieſelerde $1\frac{1}{2}$ p. C., Thonerde, Kalk, Talk, Eiſen- und Manganoxyd . . . . . $2\frac{1}{2}$

104 Theile.

Welche Folgerungen laſſen ſich nun aber aus dieſer Analyſe für die Natur und den Urſprung der zerlegten Materie vom Vorgebirge der guten Hoffnung ziehen?

Ich geſtehe es offen, die Miſchung derſelben iſt ſo eigenthümlich, daſs ich kein Bedenken tragen würde, ſie für ein Artefact aus den Beſtandtheilen aller 3 Reiche zu erklären, wenn es nicht Indiscretion verriethe, bei jener Behauptung zu verweilen, da die Quelle, durch welche ſie uns mitgetheilt iſt, dieſes unterſagt.

Daſs ſie nicht rein mineraliſchen Urſprungs ſeyn könne, wird niemand bezweifeln, ſelbſt auch, wenn man ſie für Bitumen halten wollte, welches, wie ich in meiner Naturgeſchichte der foſſilen Inflammabilien des organiſchen Reichs, Köln 1816, bewieſen habe, immer vegetabiliſchen Urſprungs iſt. Von der Natur bituminöſer Körper weicht die zerlegte Materie übrigens ſo ſehr ab, daſs kein Chemiker, nach Erwägung der Miſchung, dieſer Meinung beipflichten, ſondern ſich bald überzeugen wird, daſs nur die äuſsere Aehnlichkeit bei einem flüchtigen Anblick, und vielleicht die Art des Vorkommens dazu Veranlaſſung gegeben haben könne. Einen mineraliſchen Charakter erhält die zerlegte Materie aber vorzüglich durch die Gegenwart einer ſo groſsen Menge kohlenſauren Kalks und Talks, und vorzüglich durch die Verbindung der Kieſelerde mit Thonerde, Kalk u. ſ. w., wovon man kein Beiſpiel dieſer Art in dem organiſchen Reiche aufzuweiſen hat.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Analyſe, läſst keinen Zweifel, daſs der Hauptcharakter der zerlegten Subſtanz vegetabiliſcher Art ſey, die extractartige Materie, die äpfel- und eſſigſauren Verbindungen, der gerbeſtoffartige Pflanzenſchleim, das Vorkommen zernagter Pflanzenſtengel u. ſ. w. beweiſen dieſes unwiderleglich. Ungeachtet dieſes aber die Natur vieler Pflanzenſafte iſt, ſo kann doch keine Gährung, keine Fäulniſs eine Metamorphoſe derſelben bewirken, welche ein der zerlegten Subſtanz ähnliches Reſultat hervorzubringen, vermögend wäre. Die Gegenwart des

Ammoniums in einer Mischung, welche an und für sich sehr wenig Azot enthält; die harnartige Beschaffenheit einiger Bestandtheile; die Producte der Destillation; das Vorkommen feiner, thierischer Haare in der Masse, deuten offenbar auf eine erfolgte Animalisation und die Beimischung thierischer Stoffe hin. Dazu kommt noch, dass eine bitterliche, in Wasser unauflösliche Substanz durch Fällung aus ihrer alkalischen Auflösung eine harzige Natur annimmt, gleichwie ich dieses bei der unauflöslichen gelben Materie der menschlichen Gallenconcretionen entdeckte.

Alles dieses führt dahin, die zerlegte Materie von dem Vorgebirge der guten Hoffnung für Ueberbleibsel der von gewissen Thieren genossenen saftreichen Pflanzen zu halten. Der Zutritt der Galle zu dem Speisebrei bewirkte die erste Animalisation, der Schleim der Mundhöhle und der Gedärme beförderte diese, und, wie in den Excrementen der Hunde, welche einige Zeit blos Knochen fressen, die Kalkerde prädominirt, während die gallertartigen Theile mit einem Theile phosphorsauren Kalks dem Körper als Nahrung zugeführt werden, so konnte auch durch gewisse Nahrung leicht jenen Thieren, von denen die zerlegte Substanz herrühren mag, ihren Excrementen eine so grosse Menge kohlensauren Kalks und Talks hinzugeführet werden. Die Excremente mussten nothwendig mit dem, vielleicht harnsäurefreien Harn vermischt werden, in dem durch seine Fäulniss der Harnstoff zersetzt, und der Ammoniumgehalt vermehret wurde. Die Abwesenheit der in der thierischen Oekonomie so nöthigen Phosphorsäure in den Excrementen lässt sich aus einer erfolgten Resorbtion erklären [1]).

Der

1) Da inzwischen auch anzunehmen ist, dass die Steinmasse der Klippen Dolomit, oder kalk- und talkartiger Beschaffenheit sey,

Der Annahme dieſes Urſprungs ſteht eigentlich kein Hinderniſs im Wege, und wir haben bereits durch *Laugier* und *Breislack* eine ähnliche Subſtanz kennen gelernt, die ſich in Kalkgrotten auf der Inſel Capri findet, und wahrſcheinlich ebenfalls Excrement iſt. Herr *Laugier* fand zwiſchen dieſer Subſtanz, (von der er bemerkt, daſs einige Naturaliſten ſie von Thieren, zum Geſchlechte der Ratten, Haſen und Murmelthiere gehörig, herleiten) und dem Bibergeil ebenfalls geringe Analogie [1]). Das Vorkommen ſehr groſser, oder vielleicht auch nur ſehr verbreiteter Maſſen dieſer Subſtanz kann uns eben ſo wenig befremden, wenn wir bedenken, daſs während Jahrtauſenden Thiere ungeſtört in den Menſchen faſt unzugänglichen, oder wenigſtens unbekannten Regionen, ihr Geſchlecht fortpflanzten. Auch finden wir in dem Vorkommen der Excremente von Vögeln auf den Südſeeinſeln nach den Beobachtungen des gelehrten von *Humboldt* ein Beiſpiel von ungleich mehr ausgedehnten Maſſen.

Jene Schlüſſe entſprechen in der That den Nachrichten mehrerer gelehrter Reiſenden, zufolge welchen in den Gegenden im Innern des Caps, wo ſich dieſe Subſtanz findet, eine eigene Gattung von Thieren lebt, welchen die auf den hohen Klippen wachſenden kleinen

---

ſey, in welchem Falle unfühlbarer Staub mit der Excrementenmaſſe vermengt werden kann: ſo theilte ich meine Bedenklichkeiten dem Herrn Profeſſor *Lichtenſtein* mit. Derſelbe verſichert mich, daſs die Felſen in der That kalkiger Art ſeyen, daſs der Hyrax, ein dem Murmelthier ſehr ähnliches Geſchöpf, auf dieſen Felſen ſich aufhalte, und von den dort wachſenden Zwiebelgewächſen, vorzüglich zur Gattung Amaryllis gehörig, lebe.

1) Annales du muſ. d'hiſt. natur. T. IX. p. 323. Daraus in meinen chemiſchen Tab. des Thierreichs Tab. II. A. S. 64. (1).

Gewächse, nach *Lichtenstein*, wie oben bemerkt, meistens Zwiebelgewächse, zur Nahrung dienen, von denen sich der Ursprung derselben herleiten läfst. Herr Professor *Rudolphi*, dem ich diese Analyse mittheilte, machte mich vorzüglich auf folgende zwei Nachrichten aufmerksam. *Thunberg* [1]) bemerkt nämlich: „Ich fand „daselbst Dassipis, welches die Landleute so nennen, „weil sie glauben, dafs es der eingedickte Harn des „Hyrax Capensis sey, der dort gefunden wird. Sie „berichten, dafs man es in Bergklüften in Menge an„treffe, und gebrauchen es bei Beinbrüchen u. s. w.“ *Er fügt noch hinzu, dafs er selbst es für Bergpech halte.*

Ausführlicher noch handelt *Sparrmann* über diesen Gegenstand [2]): „In den in der Nähe des Flusses befind„lichen Steinufern hält sich unter andern eine grofse „Menge kleiner Thiere auf, die *Pallas* unter dem Na„men der Capschen Cavia (Cavia Capensis) beschreibt. „Diese Thiere, welche mit den gewöhnlichen Murmel„thieren einige Aehnlichkeit, und auch ungefähr die„selbe Gröfse haben, werden von einigen als Lecker„bissen gegessen. Sie lassen sich recht gut zahm machen, „und finden sich auch in anderen Gegenden des afrika„nischen Gebirges. Die kleine Dachsinsel an der West„küste von Afrika hat den Namen davon erhalten. „An den Stellen, wo sich diese Thiere in den Gebirgen „aufhalten, bekömmt man eine Materie, die man hier „Dashispisse (Dassen-Pis) nennt. Sie gleicht dem Berg„sett, und die meisten, welche sie gesehen haben, hal„ten sie dafür. Einige gebrauchen sie als Arznei.

---

1) Dessen Reisa T. 1. Upsala 1788. p. 140.

2) Dessen Reise, aus dem Schwedischen übersetzt von *Forster*. Berlin 1784. p. 279.

„Da sie nicht alle Proben der Bergfette aushält, und „blofs da, wo jene Dachse ihren Aufenthalt haben, „angetroffen wird, habe ich hinlänglichen Grund, zu „glauben, dafs sie wahrscheinlich die Wirkung einer „periodischen Reinigung sey, denn diese Thiere sind „derselben unterworfen, und die Materie ist mit ihren „Unreinigkeiten vermengt u. s. w.“

Wenn *Sparrmann* hier mit Unreinigkeiten den Koth jener Thiere andeuten will: so würde dadurch meine Meinung sehr bekräftiget, ungeachtet nach den oben entworfenen äufseren Kennzeichen keine solche Gemengtheile wahrzunehmen sind, sondern das Dassen-Pis (abgesehen von eingemengten Pflanzentrümmern) als eine homogene Masse erscheint. Dieser Umstand, so wie meine Analyse, entkräften aber die Annahme, dafs dasselbe von einer periodischen Reinigung herrühre, sofern sich dann die Bestandtheile des Blutes finden müfsten, die nicht darin zu entdecken sind, oder, wenn dieses dennoch der Fall seyn sollte, doch einen viel zu geringen (und selbst zufälligen) Gemengtheil der Materie ausmachen dürften, als dafs jene Vermuthung gegründet seyn könnte.

IX.

Chemische Untersuchung einer Substanz, welche sich im menschlichen Schädel gebildet hatte. Von G. H. Stoltze, Administrator der Waisenhaus-Apotheke in Halle.

Zehn Gran einer, mir von dem Herrn Professor *Meckel* zur Untersuchung gegebnen Substanz, die sich im

Schädel eines Mannes gebildet hatte [1]), wurden bei gelinder Wärme völlig ausgetrocknet. Die vorher weifse Maſſe wurde gelblicher, zerreiblich, und ihr Gewicht betrug noch 1 Gran.

Dreifsig Gran der friſchen Subſtanz wurden nach und nach mit einer Unze reinen Waſſers angerieben. Es bildete ſich eine milchige Flüſſigkeit, in der häutige Theile ſchwammen. Durch Filtriren wurde ſie klar, war geruch- und geſchmacklos, wirkte nicht auf Lack-

---

1) Die Maſſe, von welcher Herr *Stolze* einen Theil zu unterſuchen die Güte hatte, wurde von mir im Winter 1815—16 in dem Gehirn eines 59 Jahr alten Trunkenboldes gefunden. Sie nahm hier den vordern und untern Theil beider vordern Hirnlappen faſt ganz ein, ſo dafs ſie von der grofsen Gefäfsgrube beinahe bis zur Spitze derſelben reichte. Ihre Länge betrug $2\frac{1}{2}$, ihre Breite beinahe 3, ihre Höhe $1\frac{1}{2}$ Zoll, ihr Gewicht 1 Drachme 2 Scrupel. Sie war überall von Hirnſubſtanz, die gegen die Hirngrundfläche hin nur höchſtens 1‴ Dicke hatte, umgeben, indeſſen von ihr durch eine gefäfsreiche, balgähnliche Hülle, die nicht mit ihr, eng dagegen mit der Hirnſubſtanz zuſammenhing, umgeben. Auch hing die Höhle, welche dadurch in der Hirnſubſtanz gebildet wurde, nicht mit den Seitenhöhlen zuſammen, ungeachtet das vordere Horn derſelben, vorzüglich rechterſeits, nur durch eine ſehr dünne Schicht davon getrennt war. Die Maſſe war weifs, härtlich, auf der linken Seite und überhaupt im Umfange härter als in der Mitte, wo ſie mehr eine gelbliche Farbe hatte, blättrig, ſtellenweiſe körnig, von einer ſehr unregelmäfsigen Oberfläche. Der rechte Riechnerv war ganz verſchwunden, der linke ſehr platt, dünn, kaum zu entdecken.

So viel ſich aus der unvollkommnen Angabe der Angehörigen des Bettlers ausmitteln liefs, war er ſeit 16 Jahren häufigen leichten apoplektiſchen Anfällen unterworfen, in den letzten 4 Jahren epileptiſch geweſen, hatte aber nie über Kopfſchmerzen geklagt, und ſich indeſſen, wahrſcheinlich ſeiner Leiden wegen, ſeit ſechs Jahren dem Branntwein ergeben. Ob Geruchlosigkeit vorhanden geweſen, war nicht auszumitteln.

M.

mus und Kurkumapapier, fchied durchs Kochen nichts ab, blieb unverändert durch die Löfungen des ätzenden Ammoniums, des fauren eſſigſauren Bleies, des fauerkleefauren Kalis, des fchwefelfauren Eifenoxyduls, des Spiefsglanzweinfteins, des Alauns, des falzfauren Baryts und der Säuren; aber durch Aether, abfoluten Weingeift, die Löfungen des falzfauren Queckfilbers, des neutralen eſſigfauren Bleies, des falpeterfauren Silbers, des falpeterfauren Queckfilberoxyduls und der Gallustinctur wurden Flocken abgefchieden.

Beim Abdampfen hinterliefs die Auflöfung $1\frac{1}{4}$ Gr. einer gelblichen Maffe, die fich bis auf wenige unbedeutende, nicht zu fammelnde Flocken in kaltem Waffer leicht löfete, daffelbe etwas dicklich machte, aber nicht gelatinifirte. Auch aus diefer concentrirten Auflöfung wurde weder durchs Kochen noch durch Säuren etwas abgefchieden, aber ätzendes falzfaures Queckfilber, abfoluter Weingeift, Aether und Gallustinctur fchieden fogleich dicke Flocken aus. Einen Geruch nach Osmazom befafs fie gar nicht.

Hiernach find die aufgelöften $1\frac{1}{4}$ Gr. als eine Subftanz zu betrachten, die der Gallerte höchft nahe ſtehet, fich aber durch ihre Fällbarkeit mittelft des ätzenden falzfauren Queckfilbers dem Eiweifsftoffe nähert. Zugleich gehet auch aus dem obigen Reagentien die Abwefenheit aller falzfauren, phosphorfauren und fchwefelfauren Salze hervor.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebenen $\frac{1}{4}$ Gr. hatten das Anfehen einer durchfichtigen Haut, und liefsen fich vom Filtrum fehr gut abfondern. Sie wurden zweimal, jedesmal mit einer Drachme Waffer, ausgekocht. Abgedampft hinterliefs daffelbe $\frac{1}{2}$ Gr. einer gelblichen Maffe, die fich leicht im Waffer auflöfete, durch ätzendes falzfaures Queckfilber, falpeterfaures Queckfilberoxydul und faures eſſigfaures Blei nicht gefällt wurde

Schädel eines Mannes gebildet hatte [1]), wurden bei gelinder Wärme völlig ausgetrocknet. Die vorher weifse Maſſe wurde gelblicher, zerreiblich, und ihr Gewicht betrug noch 1 Gran.

Dreifsig Gran der friſchen Subſtanz wurden nach und nach mit einer Unze reinen Waſſers angerieben. Es bildete ſich eine milchige Flüſſigkeit, in der häutige Theile ſchwammen. Durch Filtriren wurde ſie klar, war geruch- und geſchmacklos, wirkte nicht auf Lack-

---

1) Die Maſſe, von welcher Herr *Stoltze* einen Theil zu unterſuchen die Güte hatte, wurde von mir im Winter 1815 — 16 in dem Gehirn eines 59 Jahr alten Trunkenboldes gefunden. Sie nahm hier den vordern und untern Theil beider vordern Hirnlappen faſt ganz ein, ſo daſs ſie von der groſsen Gefäſsgrube beinahe bis zur Spitze derſelben reichte. Ihre Länge betrug $2\frac{1}{2}$, ihre Breite beinahe 3, ihre Höhe $1\frac{1}{2}$ Zoll, ihr Gewicht 1 Drachme 2 Scrupel. Sie war überall von Hirnſubſtanz, die gegen die Hirngrundfläche hin nur höchſtens $1'''$ Dicke hatte, umgeben, indeſſen von ihr durch eine gefäſsreiche, balgähnliche Hülle, die nicht mit ihr, eng dagegen mit der Hirnſubſtanz zuſammenhing, umgeben. Auch hing die Höhle, welche dadurch in der Hirnſubſtanz gebildet wurde, nicht mit den Seitenhöhlen zuſammen, ungeachtet das vordere Horn derſelben, vorzüglich rechterſeits, nur durch eine ſehr dünne Schicht davon getrennt war. Die Maſſe war weifs, härtlich, auf der linken Seite und überhaupt im Umfange härter als in der Mitte, wo ſie mehr eine gelbliche Farbe hatte, blättrig, ſtellenweiſe körnig, von einer ſehr unregelmäſsigen Oberfläche. Der rechte Riechnerv war ganz verſchwunden, der linke ſehr platt, dünn, kaum zu entdecken.

So viel ſich aus der unvollkommnen Angabe der Angehörigen des Bettlers ausmitteln lieſs, war er ſeit 16 Jahren häufigen leichten apoplektiſchen Anfällen unterworfen, in den letzten 4 Jahren epileptiſch geweſen, hatte aber nie über Kopfſchmerzen geklagt, und ſich indeſſen, wahrſcheinlich ſeiner Leiden wegen, ſeit ſechs Jahren dem Branntwein ergeben. Ob Geruchloſigkeit vorhanden geweſen, war nicht auszumitteln.

M.

mus und Kurkumapapier, ſchied durchs Kochen nichts ab, blieb unverändert durch die Löſungen des ätzenden Ammoniums, des ſauren eſſigſauren Bleies, des ſauerkleeſauren Kalis, des ſchwefelſauren Eiſenoxyduls, des Spieſsglanzweinſteins, des Alauns, des ſalzſauren Baryts und der Säuren; aber durch Aether, abſoluten Weingeiſt, die Löſungen des ſalzſauren Queckſilbers, des neutralen eſſigſauren Bleies, des ſalpeterſauren Silbers, des ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls und der Gallustinctur wurden Flocken abgeſchieden.

Beim Abdampfen hinterliefs die Auflöſung $1\frac{1}{4}$ Gr. einer gelblichen Maſſe, die ſich bis auf wenige unbedeutende, nicht zu ſammelnde Flocken in kaltem Waſſer leicht löſete, daſſelbe etwas dicklich machte, aber nicht gelatiniſirte. Auch aus dieſer concentrirten Auflöſung wurde weder durchs Kochen noch durch Säuren etwas abgeſchieden, aber ätzendes ſalzſaures Queckſilber, abſoluter Weingeiſt, Aether und Gallustinctur ſchieden ſogleich dicke Flocken aus. Einen Geruch nach Osmazom beſafs ſie gar nicht.

Hiernach ſind die aufgelöſten $1\frac{1}{4}$ Gr. als eine Subſtanz zu betrachten, die der Gallerte höchſt nahe ſtehet, ſich aber durch ihre Fällbarkeit mittelſt des ätzenden ſalzſauren Queckſilbers dem Eiweifsſtoffe nähert. Zugleich gehet auch aus dem obigen Reagentien die Abweſenheit aller ſalzſauren, phosphorſauren und ſchwefelſauren Salze hervor.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebenen $\frac{1}{4}$ Gr. hatten das Anſehen einer durchſichtigen Haut, und lieſsen ſich vom Filtrum ſehr gut abſondern. Sie wurden zweimal, jedesmal mit einer Drachme Waſſer, ausgekocht. Abgedampft hinterliefs daſſelbe $\frac{1}{2}$ Gr. einer gelblichen Maſſe, die ſich leicht im Waſſer auflöſete, durch ätzendes ſalzſaures Queckſilber, ſalpeterſaures Queckſilberoxydul und ſaures eſſigſaures Blei nicht gefällt wurde

wohl aber durch Galläpfeltinctur und eſſigſaures Blei. Sie war daher wahre Gallerte.

Der Rückſtand der vorigen Operation von $1\frac{1}{4}$ Gr. wurde zweimal, jedesmal mit 2 Drachmen abſoluten Weingeiſt ausgekocht, und derſelbe noch kochend abfiltrirt. Beim Erkalten ſchieden ſich kleine Flocken ab, die aber, da ſie zu gering waren um abgeſondert werden zu können, mit dem Weingeiſte zugleich verdampft wurden. Es blieb $\frac{1}{4}$ Gr. eines gelblich grünen Fettes zurück, daſs beim Erhitzen ſchmolz, braun wurde, und auf Papier einen Fettfleck zurückliefs. Abſoluter Weingeiſt und Aether löſeten es leicht auf, und die Auflöſungen wurden durch Waſſer ſtark milchig gemacht, ohne daſs ſich jedoch das Fett vollkommen abſchied. Im Waſſer war daſſelbe unauflöslich.

Der nun gebliebene Rückſtand von 1 Gr. wurde von verdünnter reiner Kalilauge ſelbſt in der Wärme nur ſchwach angegriffen, concentrirte Lauge löſete ihn aber auch in der Kälte auf. Auch die Salzſäure löſete ihn, nicht aber die Eſſigſäure. Aus der ſalzſauren Auflöſung ſchieden Kalien und Gallustinctur Flocken ab, und die Maſſe iſt daher als Faſerſtoff anzuſehen.

Zur Vergleichung wurden 30 Gr. friſcher Subſtanz zweimal, jedesmal mit einer halben Unze abſolutem Weingeiſt erhitzt, und derſelbe noch heifs filtrirt. Der Weingeiſt war ungefärbt, und hinterliefs beim Abrauchen eine teigige Maſſe, die ſich durch Behandlung mit Waſſer in $\frac{1}{2}$ Gr. Gallerte, und $\frac{3}{4}$ Gr. des ſchon oben erwähnten Fettes theilte. Aus dem Rückbleibſel wurden durchs Kochen mit Waſſer noch $\frac{3}{4}$ Gr. Gallerte ausgezogen. Der Rückſtand war wie bei der vorigen Operation auflöslich in Salzſäure und reiner Kalilauge, unauflöslich in Eſſigſäure.

Das Reſultat der obigen Verſuche iſt, daſs 30 Theile der unterſuchten Subſtanz zunächſt in 27 Theile

Waſſer, $1\frac{3}{4}$ Theil einer zwiſchen der Gallerte und dem Eiweiſsſtoffe ſtehenden Subſtanz, und in $1\frac{1}{4}$ Theil Faſerſtoff zerfielen. Die durch die Behandlung mit kochendem Waſſer erhaltene Gallerte, ſo wie das durch Weingeiſt erhaltene Fett ſind gewiſs als Producte anzuſehen. Es gehet dieſes aus der Verſchiedenheit der Reſultate hervor, die ſich zeigte, wenn die Analyſe mit Waſſer oder Weingeiſt angefangen wurde. Bei der letzteren Behandlung zeigte ſich mehr Fett, weil dann die ſich dem Eiweiſsſtoffe nähernde Materie noch zugegen war, und nach dem Maaſse wie ſich der Fettgehalt vermehrte, verminderten ſich die anderen auflöslichen Beſtandtheile. Auch ſcheint die Menge des Fettes bedingt zu ſeyn durch die Stärke des Weingeiſtes.

Vom geſunden menſchlichen Gehirn, nach der letzten Unterſuchung von *Vauquelin*, unterſchied ſich dieſe Subſtanz durch die Abweſenheit der Salze und des Osmazoms, ſo wie dadurch, daſs die eiweiſsſtoffartige Materie des geſunden bei dieſer in eine mehr gallertartige Materie und Faſerſtoff zerfallen war, welches auch ſchon ihr häutiges Gewebe vermuthen liefs. Phosphor und Schwefel, die *Vauquelin* auch unter den näheren Beſtandtheilen angiebt, gehören nicht unter dieſe, ſondern unter die entfernten, was auch deutlich aus der Beſchreibung der *Vauquelin*'ſchen Analyſe ſelbſt hervorgeht.

X.

Ueber den Darmkanal der Reptilien. Von J. F. Meckel.

In der Klaſſe der Reptilien entwickelt ſich durch eine Menge der zarteſten Uebergänge die Bildung der höhern Thierklaſſen, und ſie ſtellt in der That unter allen

Thierklaſſen diejenige dar, welche die meiſten *quantitativen* Verſchiedenheiten wenigſtens in mehrern der wichtigſten Syſteme, namentlich des Gefäſs-, Athmungs- und Knochenſyſtems, und der, von dem letztern groſsentheils bedingten Form des ganzen Körpers darbietet. Dieſe ſind unſtreitig in wiſſenſchaftlicher Hinſicht die wichtigſten und am erſten zu berückſichtigenden: auſserdem aber enthalten auch andre, der äuſsern Form, und, wie ſich nach den bisherigen Angaben vermuthen lieſs, auch der innern nach, ſehr ähnliche, ganz nach demſelben Typus gebildete Organe bei näherer Unterſuchung ſehr bedeutende *qualitative* Verſchiedenheiten. Namentlich gehört hieher der *Darmkanal*. Auf ſeine nähere Unterſuchung wurde ich durch einige Entdeckungen über die Anordnung des Anfangstheiles des Dickdarms und die Disharmonie in den Angaben auch der neueſten Anatomen, namentlich *Cuvier*, *Tiedemann* und *Home* gerade über dieſen Gegenſtand, vorzüglich über die Anweſenheit des Blinddarmes geleitet, und glaube durch die Mittheilung deſſen, was ich fand, der vergleichenden Anatomie und beiläufig auch der Zoologie einen nicht ganz unwichtigen Dienſt zu leiſten.

Folgende Punkte habe ich, in der Ordnung, in welcher ſie hier ſtehen, bei der Unterſuchung vorzugsweiſe berückſichtigt.

I. Aeuſsere Form.

1. *Länge* des Darmkanals und ſeiner einzelnen Theile, woran ſich die Angabe des Verhältniſſes der einzelnen Theile deſſelben unter einander und des ganzen zum Körper ſchlieſst.
2. *Weite* deſſelben im Ganzen und Einzelnen.
3. *Geſtalt* des *Magens*.
4. Uebergang des *Magens* in den *Dünndarm*.

5. Verschiedenheit zwischen Dünn- und Dickdarm und Anordnung des Darmkanals an der Uebergangsstelle des erstern in den letztern.

6. *Befestigungsweise.*

II. Innere Form.

1. Innere Fläche der innersten Haut in den verschiednen Gegenden des Darmkanals.

2. Dicke der Muskelhaut.

I. Aeufsere Form des Darmkanals.

1. Länge des Darmkanals.

a. Länge des ganzen Darmkanals vom Pförtner bis After.

Ich schliefse von dieser Betrachtung die des Schlundes und des Magens aus, indem sie keine Windungen bilden, und betrachte daher da, wo von der ganzen Länge des Darmkanals die Rede ist, nur den eigentlichen Darmkanal.

Im Allgemeinen ist der Darmkanal der Reptilien, auch mit Inbegriff des gewöhnlich sehr ansehnlichen Magens, verhältnifsmäfsig zum Körper nur kurz. *Cuvier's* Angabe zu Folge ist das Verhältnifs der Länge des eigentlichen Darmkanals zur Körperlänge, mit Ausnahme der Froschlarven, wo der Darmkanal bekanntlich äufserst lang ist, nie gröfser als 1:4, im Allgemeinen ist es nur wie 1:2 [1]). Die beigefügte Tabelle beweist, dafs bei den *Flufs-* und *Seeschildkröten* der Darmkanal verhältnifsmäfsig bedeutend ansehnlicher ist, indem bei *Emys europaea* und *Chel. imbricata* das Verhältnifs seiner Länge zu der des Körpers wie 6:1, zur Entfernung von Munde bis After wie 7:1, das erstere bei

1) Vergl. Anat. Bd. 3. S. 462.

Chel. mydas sogar wie 9,5 : 1, das letztere wie 11,5 : 1 ist. Das Alter bewirkt indessen hier sehr bedeutende Verschiedenheiten, indem ich bei einer jungen *Ch. mydas* das erstere Verhältnifs nur wie 3,6 : 1, das letztere nur wie 4,4 : 1 finde, eine insofern merkwürdige Bedingung, als wenigstens hier die, allen Thieren in frühern Lebensperioden zukommende Kürze des Darmkanals sich bedeutend länger als bei den höhern Thieren zu erhalten scheint, was mit der längern Persistenz des Dottersackes zusammenfallen mag. Die grösere Länge des Darmkanals bei den Schildkröten hängt wohl unstreitig theils mit der vegetabilischen Nahrung der meisten unter ihnen, theils mit der weit grösern Masse ihres Körpers zusammen.

Die übrigen Bedingungen zeigt die angehängte Tabelle.

b. Länge der einzelnen Theile des Darmkanals.

α. Magen.

Magen und Speiseröhre unterscheiden sich im Allgemeinen weder durch ihren Durchmesser noch durch ihre Structur, ein Gesetz, wovon indessen die *Seeschildkröten* und die *Krokodile* Ausnahmen machen.

Hiebei bemerke ich beiläufig, dafs die Stacheln, welche sich in der Speiseröhre der Seeschildkröten finden, und schon von *Severin* und *Caldesi* weitläufig beschrieben wurden, nicht in allen Arten genau nach demselben Typus gebildet sind. Bei *Ch. imbricata* finde ich sie kürzer, härter, eckiger, dicker, aber weniger zahlreich als bei *Ch. mydas*. Nach *Caldesi* [1]) bestehen sie aus einer doppelten Substanz,

1) Offervazioni anat. intorno alle tartarughe. Fir. 1687. p. 25 ff.

wovon die innere, oder der Kern, eine Entwicklung der Muskelhaut ist, die äufsere durch die innere Haut der Speiseröhre gebildet wird. Dieser Bau soll durch das Trocknen der Speiseröhre und die dann vorgenommene Trennung ihrer innern Haut von der äufsern nachgewiesen werden, indem dann die Stacheln als eben so viel leere Scheiden an der innern Haut, der Kern derselben dagegen getrocknet und verschrumpft an der Muskelhaut hängen bleiben. Indessen ist diese Angabe völlig falsch und darauf gegründet, dafs *Caldesi* die Zusammensetzung der Speiseröhre aus drei, selbst vier übereinander liegen en Schichten überfahe. Diese finden sich aber in der That in der äufsern, sehr starken, aus äufsern Längen- und innern Querfasern gebildeten Muskelhaut, der darauf folgenden Gefäfs- oder Nervenhaut, der dritten Schleimhaut oder Zellenhaut, und der vierten, innersten, der Oberhaut. Die Muskelhaut hat an der Bildung der Stacheln durchaus keinen Antheil, und läfst sich glatt von den übrigen Häuten zurückschlagen. Die Scheiden, welche den Kern nur äufserst locker bekleiden, werden blofs durch die leicht trennbare Oberhaut gebildet, die sich nicht blofs hier, sondern auch zwischen ihnen von der darunter liegenden Schleimhaut trennen läfst. Der Kern selbst besteht wieder aus einer doppelten Subftanz, einer äufsern, dünnern, weifslichen, einer innern, röthlichern, weichern, die aber beide unter einander weit fester als der Kern selbst mit der Scheide verbunden sind. Er wird von der Schleimhaut und der Gefäfshaut gebildet, von welcher aus in seine Grundfläche, soviel man ohne Einspritzung wahrnimmt, Gefäfse, und höchst wahrscheinlich auch Nerven dringen.

Man sieht, dafs auf eine nicht unmerkwürdige Weise diese Stacheln völlig die Structur der Zähne und Nägel haben, und namentlich der Kern dem Zahnkeim und dem Hautgewebe des Nagels, die Scheide dem

Knochen- und Schmelztheile des Zahnes, hauptſächlich in frühern Perioden, dem Oberhauttheile des Nagels entſpricht, die Schildkröte alſo durch die Anweſenheit einer Menge zahnartiger Theile in der Speiſeröhre an die Bildung einer Menge unter ihr ſtehender Thiere erinnert.

Der Magen des *Krokodils* unterſcheidet ſich durch ſchnelle Erweiterung und rundliche Form weit mehr von der Speiſeröhre als es bei den übrigen Reptilien der Fall iſt.

Auch abgeſehen von dem oben bemerkten und unmerklichen Uebergange des Magens in die Speiſeröhre aber iſt der erſtere, theils wegen beträchtlicher Länge im Verhältniſs zum ganzen Thiere, theils wegen der Kürze des Darmkanals abſolut und relativ zum letztern in Hinſicht auf ſeine Länge ſehr ſtark entwickelt.

β. Verhältniſsmäſsige Länge des dicken und dünnen Darmes.

Das Verhältniſs des dicken Darmes zum dünnen iſt nicht bei allen Reptilien daſſelbe, doch kann man im Allgemeinen feſtſetzen, daſs es nicht ſehr beträchtlich iſt. Nach *Cuvier* würde die *griechiſche Schildkröte* von dieſem Geſetz eine ſehr bedeutende Ausnahme machen, indem er bei ihr das Verhältniſs des dicken Darmes zum dünnen wie 1 : 49 angiebt; allein dies iſt offenbar ein Irrthum, indem ich bei mehreren griechiſchen Schildkröten das Verhältniſs immer ungefähr wie 1 : 3 fand. Auch bei *T. europaea* iſt das Verhältniſs nur wie 1 : 7,5, bei *Ch. imbric.* wie 1 : 9, bei *Ch. mydas* iſt ſogar der dicke Darm bedeutend länger als der dünne.

Bei den meiſten *Sauriern* iſt es ungefähr wie 1 : 2 oder 1 : 3; ähnlich bei den *Batrachiern*, bei den *Ophidiern* dagegen iſt der dünne Darm verhältniſsmäſsig

beträchtlich länger, und das Verhältnifs im Allgemeinen wie 1 : 15 — 20. Doch machen auf eine, wegen des dadurch gegebenen Beitrages zu der Aehnlichkeit mit den Sauriern merkwürdige Weife, *Amphisbaena* und *Anguis* eine Ausnahme von den übrigen Ophidiern, indem das Verhältnifs des dicken zum dünnen Darm bei ihnen nur ungefähr wie 1 : 3 ift.

Auch über diefen Punkt enthält die Tabelle die erforderlichen Thatfachen.

2. Weite des Darmkanals.

Ueber die Weite des Darmkanals fehlen beftimmte Angaben, fowohl in Bezug auf den ganzen Darmkanal als die einzelnen Theile deffelben und das Verhältnifs der Weite zur Länge. *Cuvier* fagt, der längfte Theil deffelben, der mit dem Dünndarm verglichen werden könne, fey im Allgemeinen viel enger als der kürzere Dickdarm [1]), und führt ftillfchweigend als Ausnahme hiervon nur das *Kamäleon* an, wo ihm zu Folge, der Dünndarm feinem gröfsten Theile nach fo weit als der Magen und Dickdarm ift [2]). Bei *Home* findet man noch weniger Befriedigung.

Freilich läfst fich hierüber auch fchwer etwas apodiktifch Gewiffes ausmitteln, da es in den meiften Fällen ungewifs ift, ob wahrgenommene Verfchiedenheiten des Durchmeffers nicht zufällig und vom Faften u. f. w. abhängig find: indeffen laffen fich doch die bisher vorhandnen Angaben nach ziemlich beftändigen Refultaten von Unterfuchungen mehrerer Thiere derfelben Art beftätigen oder berichtigen.

---

1) A. a. O. S. 516.
2) S. 518.

So habe ich beſtändig beim *Krokodilen* von verſchiednen Altern, von 5 bis 17 Zoll Länge den Dünndarm beträchtlich *eng* gefunden, bei einem 17 Zoll langen nur 1,5‴ im Durchmeſſer.

Eben ſo iſt er eng bei *Stellio cordylus* und *vulgaris*.

Einen engen Darmkanal muſs man auch im Allgemeinen den *Cheloniern* zuſchreiben, und namentlich ſagt *Cuvier* zu allgemein, daſs ſich der dünne Darm bei ihnen in den viermal weitern dicken Darm ſenke. Dies iſt unter den von mir unterſuchten Arten zwar bei *T. graeca*, allein *nicht* bei *Em. europaea*, *Ch. imbricata* und *mydas* der Fall. Weit habe ich dagegen den Dünndarm, nicht nur bei *Chamaeleon vulgaris* und *pumilus*, ſondern auch bei *Ag. marmorata*, *(Polychrus marm. Cuv.)* *Tupinambis americanus*, *Stellio brevicaudatus*, *Gecko aegyptiacus*, *Iguana delicatiſſima*, *Lacerta agilis*, *ameiva*, *turcica*, *viridis*, *jamaicenſis* gefunden. Bei *Tupinambis americanus* iſt in der That ſo gut als gar kein Unterſchied zwiſchen dem Durchmeſſer des dünnen und des dicken Darmes.

3. Geſtalt und Lage des Magens.

Der Magen iſt im Allgemeinen ſehr länglich, und ohne Blindſack, ſteht ſenkrecht, und biegt ſich nur in ſeinem untern Theile mehr oder weniger beträchtlich um. Bei den *Schildkröten* liegt er indeſſen, der ganzen Geſtalt des Thieres gemäſs, in mehr querer Richtung. Bei mehrern, namentlich vorzüglich bei *Tupinambis americanus*, zieht er ſich in ſeinem untern und rechten Theile ſehr beträchtlich zuſammen. Bei den *Schlangen* iſt er gar nicht umgebogen.

Ungeachtet ſich im Allgemeinen der Magen von der Speiſeröhre weder durch die Structur ſeiner Häute, noch, im ausgedehnten Zuſtande der letztern, auch durch ſeinen Durchmeſſer, entfernt,

unterſcheiden ſich doch, wenn nicht gerade beide durch einen eben verſchlungnen Körper angefüllt ſind, beide durch ihre Weite von einander oft bedeutend, und man findet, daſs der Magen, wenn gleich kein Zwerchfell vorhanden iſt, doch ungefähr an der Stelle, wo es ſich, nach dem Typus der damit verſehenen Thiere finden würde, mit einer plötzlichen Ausdehnung ſeinen Anfang nimmt.

So finde ich es wenigſtens unter den *Ophidiern* bei *Tortrix ſcytale*, *Amphisbaena*, *Anguis fragilis*, etwas ſchwächer bei *Coluber natrix*, bei *Lacerta ameiva*, *L. jamaicenſis*, ſehr wenig merklich in den *Boa's*.

Unter den *Sauriern* iſt der Unterſchied, wie ſchon bemerkt, beim *Krokodill* durch die rundliche Form, eben ſo durch die viel ſtärkere Fleiſchhaut des Magens, angegeben.

Deutlich nimmt auſserdem unter ihnen der Magen mit einer plötzlichen Erweiterung ſeinen Anfang noch bei *Iguana delicatiſſ. Chamaeleon pumilus* und *vulgaris*, *Gecko aegyptiacus*, *Scincus officinalis*. Dagegen finde ich eine ſolche Abgränzung durchaus nicht, ſondern einen ganz allmählichen Uebergang, ungeachtet Magen und Speiſeröhre leer ſind, unter den *Ophidiern* bei *Vipera berus*, *lemniſcata*, *Naja*, *Coluber fulgidus*, unter den *Sauriern* bei *Agama marmorata*. Eben ſo iſt auch der Unterſchied bei *Tupinambis americanus* und *Stellio vulgaris* ſo gut als ganz unmerklich.

4. Uebergang des Magens in den Darmkanal.

Cuvier giebt hierüber [1]) nur an, daſs der Pförtner gewöhnlich keine Klappe habe, und *Home's* Be-

1) S. 421.

ſchreibungen lehren gleichfalls über dieſen Punkt wenig. Doch finden einige bemerkenswerthe Verſchiedenheiten Statt, welche ſich 1) auf die Anweſenheit oder den Mangel einer Pförtnerklappe, 2) die Verſchiedenheit des Durchmeſſers des Magens und Darmes, 3) die Form des Dünndarms in ſeinem Anfange beziehen.

a. Pförtnerklappe.

Die Pförtnerklappe fehlt unter den *Betrachiern* bei den *Salamandern*. Unter den *Ophidiern* bei *Tortrix*, *Typhlops*, *Vipera berus*, *lemniscata*.

Auch bei den *Cheloniern* kann man keine Pförtnerklappe annehmen, wenn gleich der, aus weit dickern Wänden gebildete Pförtnertheil des Magens enger als der Dünndarm iſt, und einen Vorſprung in denſelben bildet.

Dagegen findet ſie ſich unter den *Ophidiern* bei *Coluber natrix*, *fulgidus*, *ſtrictor*, wahrſcheinlich alſo bei mehrern Coluberarten, bei *Boa conſtrictor*, *Vipera naja*, *Amphisbaena alba* und *fuliginoſa*, *Anguis fragilis*; ſehr ſtark, trichterförmig, in den Dünndarm ragend unter den *Sauriern* bei *Seps tridactylus*, *Gecko aegyptiacus*, *Chamaeleon pumilus* und *vulgaris*, *Agama marmorata*, *A. calotes* (*Calotes vulg. Cuv.*), *Iguana delicatiſſima*, *Stellio vulgaris* und *cordylus*, *Lacerta viridis*, *aneiva*, *jamaicenſis*, wahrſcheinlich allen eigentlichen Eidechſen, *Tupinambis americanus*. Beim letztern iſt ſie vorzüglich in ihrem obern und rechten Theile, gegen die ſtarke, nachher zu erwähnende Erweiterung des Dünndarmanfanges hin, ſehr anſehnlich.

Beim *amerikaniſchen Krokodill* findet ſich ſogar eine doppelte, aber nicht ſehr ſtark vorſpringende Pförtnerklappe, von welchen die eine dicht auf die andere folgt.

b. Verſchiedenheit des Durchmeſſers des Magens und Darmanfanges.

Bei mehrern Reptilien iſt der Anfang des Dünndarms nur ſehr unbedeutend weiter als der Pförtnertheil des Magens. Namentlich gilt dies für die von mir unterſuchten Chelonier, *Ch. mydas*, *imbricata*, *T. graeca* und *E. europaea*.

Beim *Krokodil* iſt er ſogar enger.

Beträchtlich weiter als der Pförtnertheil des Magens iſt der Darm in ſeinem Anfange und überhaupt in ſeinem ganzen Verlauf bei den meiſten Sauriern, beſonders aber bei *Tupinambis*.

c. Form des Dünndarms in ſeinem Anfange.

Dieſe iſt bei mehrern wegen der groſsen Analogie, welche dadurch zwiſchen dem Uebergange des Magens in den Dünndarm und dem des letztern in den Dickdarm geſetzt wird, ſehr intereſſant. Der viel weitere Dünndarm nämlich überragt den Pförtner nicht nach allen Richtungen gleichmäſsig, ſondern, während er nach links, innen und hinten gleichmäſsig und in derſelben Fläche in ihn übergeht, nach rechts, vorn und auſsen beträchtlich, ſo daſs hier eine wahre *blinddarmähnliche Hervorragung* entſteht, in welche ſich rechts und unten der Pförtner ſenkt, wie der dünne Darm in den dicken.

Dieſe Anordnung finde ich ſehr auffallend unter den *Ophidiern* bei den *Amphisbaenen*; unter den *Sauriern* bei *Tupinambis*, wo ich ſie von *T. americanus* abgebildet habe.

Merklich, doch viel weniger deutlich entwickelt, iſt dieſe Anordnung auch bei *Anguis fragilis*.

5. Verſchiedenheit des dünnen und dicken Darmes, und Anordnung des Darmkanals an der Uebergangsſtelle des erſtern in den letztern.

Die Verſchiedenheit des Durchmeſſers und der Länge des dicken und dünnen Darmes iſt ſchon oben in eignen Rubriken betrachtet worden, und die gegenwärtige beſchränkt ſich daher 1) auf die Art der Abgränzung beider, und 2) die Geſtalt des Dickdarms in ſeinem Anfange.

a. *Art der Abgränzung des dünnen und dicken Darms.*

Cuvier ſchreibt [1]) den meiſten Reptilien, ungeachtet ſie nach ihm keinen Blinddarm haben, eine kreisförmige Grimmdarmklappe zu, was *Home* bei den *Schlangen* mit Unrecht ganz überſehen hat [2]). Bei den *Sauriern* und *Cheloniern* ſpricht er nie von einer Klappe, und beſchreibt die Uebergangsſtelle des dünnen Darmes in den dicken nur als eine *Einſchnürung*. In der That kommen beide Formen vor.

Einen mehr oder weniger deutlichen, klappenartigen *Vorſprung* beſitzen in der That unter den *Ophidiern Vipera Naja*, *Typhlops crocotatus;* unter den *Cheloniern* die *griechiſche Schildkröte*, und höchſt wahrſcheinlich alle mit einem Blinddarm verſehenen; unter den *Sauriern*, *Seps tridact.*, *Gecko aegypt.*, *Agama marm.*, und *calotes*, *Tupinambis americanus*, *Crocodilus americanus*, *Cordylus brevicaudatus*, *Iguana delicatiſſima.*

Dagegen fehlt er bei den meiſten Ophidiern, namentlich *Coluber*, z. B. *fuscus*, *plutonius*, *Boa con-*

1) A. a. O. S. 474.
2) A. a. O. S. 395.

ſtrictor; bei *Emys europaea, Ch. imbric., mydas,* wahrſcheinlich alſo vorzüglich bei, mit keinem Blinddarm verſehenen Arten.

Keinesweges aber iſt die Anweſenheit eines Blinddarms nothwendig mit einer klappenartigen Abſchnürung des Dünndarms vom Dickdarm verbunden, denn ich finde bei *Tortrix ſcytale, Amphisbaena, Scincus officinalis, Cordylus vulgaris* und *Stellio brevicaudatus, Lacerta viridis*, ungeachtet des deutlichen, zum Theil ſehr anſehnlichen Blinddarms, *keine Klappe.*

b. Aeuſsere Geſtalt des Dickdarms in ſeinem Anfange.

Hier kommt vorzüglich der Mangel und die Anweſenheit eines Blinddarms, oder einer, nach einer Seite hin befindlichen Verlängerung des dicken Darms über die Einſenkung des dünnen in ihn in Betracht.

Der Blinddarm wird bekanntlich den meiſten Reptilien abgeſprochen.

Cuvier ſagt, er habe unter allen Reptilien nur bei einem einzigen, dem *Leguan*, einen Blinddarm gefunden [1]), und *Tiedemann* noch beſtimmter: „auſser dem *Leguan*, bei dem *Cuvier* den Blinddarm fand, beſitzt nur der *Drache* unter den Amphibien einen Blinddarm [2])." *Home* hat dagegen ſchon aus einer Menge von Reptilien einen wahren Blinddarm beſchrieben. Eine groſse afrikaniſche Schlange beſitzt nach ihm einen langen Blinddarm, den man bei andern nicht findet [3]). Den meiſten *Sauriern*, welche von thieriſcher Koſt leben, ſpricht er ihn, mit Ausnahme des

1) Vorleſungen über vergleichende Anat. Bd. 3. S. 475. 519.

2) Geſchichte des Drachen. Nürnberg 1811. S. 21.

3) Syſtem of comparative anatomy. 1814. Tom. I. p. 395.

Kamäleons, dem er einen kurzen Blinddarm zuſchreibt, ab, ſchreibt ihn dagegen den pflanzenfreſſenden *Scinken* und *Leguans* zu. So hat auch nach ihm eine kleine, von Inſekten lebende Schildkröte, ferner *Chelone mydas* keinen Blinddarm [1]), dagegen beſitzen dieſen eine deutſche Landſchildkröte, eine andre aus Südkarolina, und eine ſüdamerikaniſche [2]).

Dieſe Beobachtungen, von welchen die, welche die *griechiſche Schildkröte* (*Home* giebt leider, was überhaupt ein auſserordentlich groſser Mangel ſeines ſonſt ſehr wichtigen Werkes iſt, die ſyſtematiſchen Namen gar nicht an) betrifft, ſeit *Caldeſi* (Oſſ. int. alle Tart. Fir. 1682. p. 33. Tav. 4. Fig. 3.), ungeachtet er, ſonderbar genug, den Blinddarm für keinen Blinddarm hält, bekannt war, kann ich nicht bloſs beſtätigen, ſondern ihnen ſchon jetzt eine nicht unbeträchtliche Menge zuſetzen, und zweifle nicht, daſs die, welche Gelegenheit zu der Unterſuchung dieſer und andrer Reptilien haben, ſowohl die frühern beſtätigen, als dieſelbe Bildung auch bei andern aus dieſer Klaſſe nachweiſen werden.

Mit Beſtimmtheit beſitzen 1) mehrere *Ophidier* einen ſehr deutlichen Blinddarm. Namentlich gilt dies für *Tortrix ſcytale* und das Geſchlecht *Amphisbaena*, wo ich ihn ſowohl bei *A. alba* als *fuliginoſa*, indem ich von jener zwei, von dieſer drei Exemplare unterſuchte, als eine beſtändige Erſcheinung fand. Er iſt in beiden zugeſpitzt, länglich, und liegt rechterſeits neben dem Eintritte des dünnen Darmes in den dicken. Eben ſo haben ihn *Typhlops crocrotatus*, *lumbricalis* ſehr anſehnlich und von derſelben Form. Dagegen haben *Anguis fragilis*, und *Anguis laticauda* oder *Pelamis fasciatus Daudin* durchaus keine Spur davon.

---

1) Ebendaſ. p. 398.

2) Ebend. p. 399. 400.

Eben so scheinen im Allgemeinen ihn die übrigen Ophidier nicht zu besitzen, indem ich ihn bei einer ansehnlichen Menge Arten von *Boa* und *Coluber* vergeblich suchte. Merkwürdig ist es daher, dafs *Home* ihn ausdrücklich einer *grofsen* afrikanischen Schlangenart zuschreibt. Wahrscheinlich wäre dies eine *Boa*, da dieses Geschlecht, der Form der innern Fläche des dünnen Darmes und dem Schädel nach, den mit einem Blinddarm gewöhnlich versehenen Ophidiern zunächst steht.

Doch finde ich ihn so eben sehr ansehnlich bei *Coluber Aurora Linn.*, und deutlich, doch weniger beträchtlich, bei *Vipera lemniscata Daud.*

Unter den *Sauriern* haben ihn sehr viele. Ich habe ihn äufserst deutlich und zum Theil ansehnlich bei *Seps tridactylus*, *Scincus officinalis*, *Chamaeleon vulgaris* und *pumilus*, *Gecko aegyptiacus*, *Stellio brevicaudatus*, *St. vulgaris* und *St. cordylus*, *Agama calotes*, *A. marmorata*, *A. superciliosa*, *Draco viridis*, *Iguana delicatissima*, *Lacerta striata*, *L. agilis*, *L. lemniscata*, *L. stirpium*, *L. bilineata*, *L. tura*, *L. ameiva*, *Tupinambis americanus*, also bei weitem in den meisten Geschlechtern gefunden, und begreife daher durchaus nicht, wie man ihn bisher so gut als ganz übersehen, und bis auf *Home* nur höchstens zwei Geschlechtern, dem *Leguan* und dem *Drachen*, zuschreiben konnte.

Dagegen fehlt er, unter den von mir genau untersuchten Sauriern, wirklich den *Krokodilen*, unter den von mir untersuchten *Eidechsen L. jamaicensis*, unter den *Tupinamben*, welche ich selbst zergliederte, *T. bengalensis* und *maculatus*. Auch hier aber bin ich nicht völlig einig mit mir, indem bei *T. bengal.* sich in der Gegend des obern Endes des Dickdarms ein kleiner Rufs gebildet hatte, und bei *T. maculatus* der Darm nicht ganz gut erhalten war.

Unter den *Cheloniern* habe ich bei *Chelone mydas*, *imbricata* und *E. orbicularis*, in keiner Periode des Lebens auch nur eine Spur weder von ihm, noch überhaupt einer Abgränzung zwiſchen dünnem und dickem Darm gefunden. Dagegen hat *T. europaea*, wie ſchon bemerkt, einen ſehr deutlichen Blinddarm.

Kein *Batrachier*, von denen, die ich unterſuchte, beſitzt ihn.

Seine Anweſenheit ſcheint ſich daher auf die *Ophidier*, die *Saurier* und die *Chelonier*, alſo auf die *höhern Reptilien*, und wieder unter dieſen im Allgemeinen auf die *höhern Gattungen* zu beſchränken, indem ihn unter den *Ophidiern* vorzüglich die an die Saurier gränzenden, und auch nicht alle, unter den *Cheloniern* nur die *Landſchildkröten* beſitzen.

Giebt es auſser dieſer allgemeinſten Bedingung der höhern Vollkommenheit der ganzen Organiſation, vielleicht noch beſondere, an welche ſeine Exiſtenz geknüpft iſt, z. B. vollkommnere Entwicklung des Darmkanals überhaupt, oder andrer verwandter Organe?

Unter den verwandten Organen wüſte ich nur das Harnſyſtem aufzufinden, zwiſchen welchem und dem Darmkanal in dieſer Hinſicht einiger Parallelismus Statt fände, ſofern bei mehrern der Reptilien, welche einen Blinddarm beſitzen, auch das die Stelle der Harnblaſe einnehmende Organ vorkommt. Doch iſt dieſe Beziehung unvollkommen. So haben zwar *Amphisbaena fuliginoſa* und *alba*, *Seps tridact.*, *Scincus officin.*, *Chamaeleon*, *Agama calotes* und *marmorata*, *Draco viridis*, *Iguana delicatiſſima*, *Gecko aegyptiacus*, Blinddarm und Harnblaſe zugleich; *Crocodilus americanus* unter den Sauriern, die von mir unterſuchten Ophidier weder Blinddarm noch Harnblaſe; allein *Tupinambis monitor* und *Typhlops crocotatus* und *lumbricalis*, *Tortrix*, beſitzen einen Blinddarm und keine Harnblaſe, dagegen

Anguis fragilis, so wie wahrscheinlich alle *Batrachier*, die Harnblase, aber keinen Blinddarm.

Dass aber das Verhältniss zwischen der Anwesenheit der Harnblase und des Blinddarms bei den Reptilien keineswegs auf entgegengesetzte Weise die *Oken*'sche Meinung, der zu Folge die Blinddärme der Vögel der Harnblase entsprächen, bestätigt, ergiebt sich eben so aus der sehr oft gleichzeitigen Anwesenheit und Mangel von beiden.

Der Blinddarm der Reptilien bietet in Hinsicht auf *Grösse*, *Gestalt* und *Lage* mehrere Verschiedenheiten dar.

a. *Grösse* und *Gestalt*.

α) *Länge*. Der Blinddarm ist bei den eigentlichen Eidechsen im Allgemeinen verhältnissmässig am *kürzesten*, und erscheint bei einigen, namentlich *L. agilis*, nur als ein kaum merkliches Höckerchen auf der linken Seite des Dünndarmendes, in welches an dieser Stelle der Anfang des Grimmdarms ausgezogen ist. Bei *St. cordylus* und *brevicaudatus Ag. superciliosa*, *Draco viridis*, *Chamaeleon vulgaris*, *Vipera lemniscata* ist er gleichfalls nicht stärker entwickelt. Weit ansehnlicher ist er bei *Testudo graeca*, *L. turcica*, *Iguana delicatissima*, *Tupinambis americanus*, *Stellio vulgaris*, *Agama marmorata*, *Chamaeleon pumilus*, am beträchtlichsten bei *Agama calotes*, *Gecko Aegyptiacus*, *Scincus offic.*, *Seps tridact.*, *Coluber aurora*, *Amphisbaena* und *Typhlops*. Bei *Gecko* und *Typhlops* scheint er wohl am stärksten ausgebildet, und es wundert mich daher, wie *Cuvier* ihn gerade nur beim *Leguan* fand, wo er unter die kleinern gehört, und *Tiedemann* ihn ausser diesem mit grosser Bestimmtheit nur dem Drachen gestattete.

β) *Weite*. Auch die Weite des Blinddarms bietet Verschiedenheiten dar. Bei weitem am häufigsten erscheint er blos als das sehr stumpf zugespitzte, abge-

rundete Ende des Dickdarms, und hat mit diesem gleiche Weite, bisweilen aber unterscheidet er sich auffallend von diesem durch weit geringern Durchmesser, und erscheint als ein enger Anhang. Hieher gehören namentlich die *Amphisbaenen*, *Typhlopen*, *Stellio vulgaris*, *Agama colotes*, und *Tupinambis americanus*. Die genannten Ophidier machen den Anfang dieser Form, indem der Blinddarm sich hier beträchtlich zuspitzt. An sie schliefst sich *Stellio vulgaris*, wo sich von dem Anfange des Grimmdarms, der schon linkerseits den Dünndarm überragt, ein enger Anhang, den man sehr wohl mit einem Wurmfortsatze vergleichen könnte, weg begiebt. Endlich geht bei *Ag. calotes* und *Tupinambis americanus* blofs ein solcher sehr enger Fortsatz vom Anfange des Grimmdarmes ab.

Der Blinddarm bietet also bei den Reptilien, wenn er gleich nie so beträchtlich als in den Säugthieren und Vögeln entwickelt ist, doch ungefähr dieselben Variationen in Hinsicht auf Gröfse und Gestalt dar, als bei den Säugthieren. Dafs er nie verhältnifsmäfsig zum Körper so grofs wird als bei diesen, mag von der Kürze des Darmkanals überhaupt herrühren.

b. *Lage.* Der Blinddarm liegt fast immer linkerseits neben dem Dünndarm. Die Stelle, welche er im Körper einnimmt, hängt von der verschiednen Länge des Grimmdarms ab. Diese bedingt auch seine Richtung. Wo der Grimmdarm kürzer ist, findet man ihn, wie z. B. bei den *Ophidiern*, mit dem blinden Ende nach oben, im entgegengesetzten Falle bei mehrern Sauriern, namentlich dem *Gecko*, dem *Leguan*, nach unten gerichtet.

Die Anordnung des Blinddarms ist auch in Rücksicht auf den Zusammenhang seiner Höhle nicht überall dieselbe. Bei weitem bei den meisten Reptilien geht er ununterbrochen und unmerklich in den Dickdarm über: bei einigen dagegen ist er mehr oder weniger deutlich

durch eine engere, eingeschnürte Stelle davon getrennt. *Cuvier* scheint ein Beispiel hiervon aus dem *Leguan* zu beschreiben [1]), indem er sagt, der Blinddarm sey vom Grimmdarm durch eine Scheidewand abgegränzt, so dafs der Koth durch eine sehr enge Oeffnung aus jenem in diesen gelange. In der That findet sich eine solche sehr deutliche kreisförmige Einschnürung, allein hiedurch wird nicht die Höhle des Blinddarms allein, sondern auch ein ansehnlicher Abschnitt des, vor der Insertion des dünnen Darmes liegenden Theiles des Dickdarms von dem untern Theile des Dickdarms abgesondert, indem diese Einschnürung sehr weit unterhalb der Insertion des dünnen in den dicken Darm liegt. Auch sagt *Cuvier* selbst, der dünne Darm senke sich in den Blinddarm ungefähr in der Mitte seiner Länge, was in der That der Bedeutung des Blinddarms, dafs er nur das, den dünnen Darm überragende blinde Ende des Dickdarms sey, widerspricht. Diese Anordnung gehört also nicht hieher, sondern zu den kreisförmigen Vorsprüngen, wodurch die Höhle des Dickdarms bei mehrern Reptilien, z. B. *Vipera Naja*, abgetheilt wird. Auch erwähnt *Cuvier* selbst andrer Querfalten im Dickdarm. Es kommen nach ihm im obern Theile desselben sechs vor, welche aber nicht seinen ganzen Umfang umgeben. Diese scheinen mir aber weniger beständig als zwei andere, von welchen die eine $1\frac{1}{2}$ Zoll unter der grofsen obern Scheidewand, die andre noch 2 Zoll tiefer liegt, welche viel kleiner als jene sind, und sich nur um die Hälfte des Darmkanals erstrecken.

Wirklich findet sich aber eine sehr deutliche Einschnürung nicht nur hier, sondern auch in der Mitte eines kleinen ringförmigen Vorsprunges an der Einmündungs-

1) A. a. O. S. 519.

ſtelle des Blinddarms in den Dickdarm beim *Tupinambis*. Sie liegt eine Linie unter dem ringförmigen Vorſprunge, welcher den dünnen Darm von dem dicken abſondert, der Blinddarm iſt daher hier, wie es ſcheint, ein weit ſelbſtſtändigerer Theil als bei den übrigen Reptilien, keine bloſse Erweiterung des Dickdarms, und wahrſcheinlich nicht zur Aufnahme des Kothes beſtimmt, ſondern bloſs Secretionsorgan einer Flüſſigkeit, welche aus ihm in den Grimmdarm übergeht, und vielleicht zur Verdauung beiträgt.

Dieſe Bildung finde ich nur beim *Tupinambis*, nicht bei *Agama calotes*. Ungeachtet die äuſsere Form des Blinddarms ſehr ähnlich iſt, ſo iſt doch die Mündung ſo weit als der Blinddarm ſelbſt. Daſſelbe gilt für den Blinddarm von *St. vulgaris*.

Hievon iſt die klappenförmige Abgränzung des Dünndarms vom dicken durchaus verſchieden.

6. Befeſtigungsweiſe.

a) *Magen*. Der Magen wird im Allgemeinen, ganz nach Art des Darmkanals, durch ein Gekröſe, welches in das Darmgekröſe ununterbrochen übergeht, und von ſeinem rechten Rande oder kleinen Bogen entſteht, an die Wirbelſäule befeſtigt. In dieſes geht das von der Leber kommende kleine Netz über. Ein groſses Netz fehlt und der Magen iſt übrigens frei. Von dieſem Geſetz machen indeſſen einige *Saurier*, namentlich das *Krokodil*, wenigſtens *Cr. americ.*, und die *Tupinambis*, eine Ausnahme. Bei den erſtern wird der Magen in dem gröſsten Theile ſeiner vordern Fläche ſehr genau an die vordere Wand des Bauchfells durch eine kurze Falte deſſelben geheftet, und auſserdem entſpringt von ſeinem obern Munde eine gröſsere, welche die Bauch- und Bruſthöhle von einander ſcheidet. Nur

dieſe iſt bei den *Tupinambis* vorhanden. Bei den meiſten *Ophidiern* iſt der ganze Magen faſt in ſeinem ganzen Umfange eng durch kurzes Zellgewebe mit dem Bauchfelle verbunden.

Nicht unintereſſante Bedingungen, weil ſie an die niedern Bildungen erinnern, wo der ganze Darmkanal in die Muskelſubſtanz des Thieres eingeſenkt, und von allen Seiten mit ihr und den benachbarten Organen verwachſen iſt.

b) Darm. Der ganze Darmkanal der Reptilien wird, wie bei den meiſten Thieren, nur durch ein einfaches, von der Wirbelſäule entſpringendes Gekröſe befeſtigt, und bildet, nach Verſchiedenheit ſeiner Länge, eine gröſsere oder geringere Menge von Windungen, die aufserdem unter deſto ſpitzern Winkeln in einander übergehen, je kürzer das Gekröſe iſt.

Dieſe Anordnung iſt bei den *Ophidiern* im Allgemeinen ganz vorzüglich entwickelt. Der dünne Darm bildet, wegen der Kürze des Gekröſes, hier eine aufserordentlich groſse Menge ſehr kurzer, einander in ihrer ganzen Länge berührender, und durch Zellgewebe zuſammengehefteter Windungen, die unter den ſpitzeſten Winkeln in einander übergehen. Von dieſer, den eigentlichen Schlangen eigenthümlichen Anordnung machen indeſſen abermals *Anguis* und *Amphisbaena*, nicht aber, oder doch wenigſtens nur auf eine ſehr unmerkliche Weiſe, *Tortrix*, eine Ausnahme. In den beiden erſtern iſt nämlich das Gekröſe aufserordentlich lang, und der Darm bildet daher nur wenige und groſse Windungen, die nirgends durch kurzes Zellgewebe verwachſen ſind, ſondern ſich, wie bei den meiſten Thieren, ohne Trennung entfalten laſſen. Wieder eine Eide hſenähnlichkeit, welche ſchon *Pallas* auch beim *Schel opuſik*

beobachtete [1]). Zu den vielen Eidechsenähnlichkeiten dieser beiden Geschlechter ist auch die zu setzen, dass, wie ich kürzlich zuerst gefunden zu haben glaube, bei ihnen nicht, wie bei den übrigen Schlangen, die Leber *einfach* ist, und die Gallenblase weit von ihr entfernt in der Nähe des Darmkanals liegt, sondern jene in ihrem untern Viertheil vollständig in zwei Lappen gespalten ist, diese in dem Grunde dieser Spalte sehr weit vom Darmkanal entfernt liegt, mit der Leber durch einen sehr kurzen, mit dem Darmkanal durch einen sehr langen Gang verbunden wird. Da durch die in diesem Aufsatze erwähnten und eine Menge andrer Bedingungen, *Amphisbaena* und *Anguis*, vorzüglich aber die letztern, sich den Eidechsen in der That mehr als den Schlangen nähern, mit denen vorzüglich *Anguis*, fast nur durch Mangel *äusserer* Gliedmassen übereinkommt, so sagte *Pallas* (a. a. O.) unstreitig richtiger als er selbst denken mochte: „Intestina (Lacertae apodae) in gyros compositа laxiori„que mesenterio ambituose adnexa, ut Lacertis, *nun„quam vero in serpentibus esse solent.*

II. Innere Form.

1. Anordnung der innern Fläche der innern Haut.

a. Dünner Darm.

In der Beschreibung der innern Fläche des *dünnen Darmes* der Reptilien kommen die Schriftsteller in der Angabe überein, dass sie durch *Längenfalten* ungleich sey. Dies sagen *Cuvier* und *Home* von den *Schlangen*, unter den *Sauriern* von den *Leguans* und *Krokodilen*,

1) Lacerta apoda. In nov. Comm. Petrop. T. 19. 1774. p. 443.

eben ſo von den *Cheloniern* [1]). Auch iſt es keinem Zweifel unterworfen, daſs dieſe Anordnung Regel iſt, indem ich ſie in der That faſt bei allen von mir unterſuchten Reptilien gefunden habe. Deſto merkwürdiger aber ſind die Ausnahmen von einer ſo allgemeinen Regel. Eine ſehr auffallende bildet der dünne Darm der *Tupinambis*, ſowohl des *amerikaniſchen Wachhalters* (*Lacerta monitor* Oppel, *Tupinambis americanus* Daudin), als des *bengaliſchen* (*T. bengalenſis* Daud.) und des *gefleckten* (*T. maculatus* Daud.)

Bei allen iſt ſeine innere Fläche durch eine Menge ſehr dicht ſtehender, *querer*, das ganze Darmrohr umgebender *Falten*, welche mit den Kerkringiſchen des Menſchen, vorzüglich bei ihrem erſten Entſtehen, die gröſste Aehnlichkeit haben, ungleich. Beim *Tupinambis maculatus* ſind ſie, wegen der Kleinheit des Thiers und der Dünne des Darmes, ſehr leicht zu überſehen, erſcheinen aber ſchon dem bloſsen Auge deutlich, wenn der durchſichtige Darm auf einer dunkeln Fläche betrachtet wird, und ſind beſonders unter dem Mikroſkop ſehr deutlich. Bei den beiden übrigen ſind ſie durchaus nicht zu überſehen. Bei *Tupinambis maculatus* und *americanus* ſtehen ſie dichter als bei *T. bengalenſis*, ſind aber bei jenen verhältniſsmäſsig niedriger und zugleich weniger zuſammengeſetzt. Bei den erſtern nämlich bilden ſie bloſs einfache Vorſprünge, bei dieſen dagegen ſind ſie bis auf ihren Grund in eine äuſserſt anſehnliche Menge von, zum Theil eine doppelte Reihe bildenden, wahren, zugeſpitzten *Zotten* ausgeſchnitten, von denen ſich zwiſchen den Falten keine Spur findet, ſo daſs alſo hier auf eine höchſt merkwürdige Weiſe die Zotten aus *queren* Falten entſtehen, wie bei dem *menſch-*

1) *Cuvier* S. 516—521. *Home* S. 394—40

lichen Embryo, den *Fiſchen*, und, wie ſich nachher ausweiſen wird, auch bei einigen *Reptilien*, aus longitudinalen [1]).

Dieſe Form der innern Fläche des Darms macht den Uebergang zu der, wo ſich die Zottenbildung noch deutlicher, und von der Faltenbildung unabhängig, entwickelt hat. Beiſpiele davon bieten unter den von mir unterſuchten *Reptilien* nur einige *Saurier*, namentlich *Lac. ameiva*, *L. ſtriata* und *L. jamaicenſis Daud.* dar.

Bei *L. ameiva* bildet die innere Haut des dünnen Darmes viele, doch nicht dicht an einander gedrängte, unregelmäſsig ſtehende, weder auf Querringe noch Längenſtreifen, doch eher auf letztere zurückführbare, lange, zugeſpitzte *Zotten*, welche durchaus nicht unter einander zuſammenhängen. Etwas dichter ſtehende, dreieckige, breite, mit den beiden Flächen nach oben und unten gewandte Zotten hat auch *Lacerta ſtriata Daud.*

Eben ſo dicht, zum Theil noch dichter ſtehende, zum Theil dreieckige, zugeſpitzte, zum Theil am freien Ende angeſchwollne, keulenförmige Zotten, letztere in weit gröſserer Menge, finden ſich auch bei *L. jamaicenſis Daud.*

So hat auch *Typhlops crocotatus* ſehr dicht gedrängte, platte, breite, grobe Zotten, welche ſo auf dem Umfange der innern Haut aufſitzen, daſs ihre beiden Flächen nach oben und unten gewandt ſind, ſo daſs ſie alſo nicht in der gewöhnlichen Richtung der Falten verlaufen. Ganz ähnlich iſt die Bildung in den *Boa's*, nur ſtehen die Zotten etwas dichter und ſind mehr länglich.

Auch bei der *gemeinen Blindſchleiche* (Anguis fragilis) findet ſich eine Structur, die ihrem Weſen nach

---

1) Siehe oben S. 68.

durchaus zottig zu nennen ist. Im Anfange des dünnen Darmes stehen, bei erwachsenen ungefähr in der Länge eines guten Zolles, eine ansehnliche Menge kleiner, dreieckiger, platter, von oben nach unten und der Spitze zur Grundfläche ungefähr $\frac{1}{3}$ Linien hoher Fältchen, die von oben nach unten im Allgemeinen sehr dicht gedrängt auf einander folgen, nach den Seiten aber bedeutend weiter, im Durchschnitte um $\frac{1}{2}$ Linie von einander stehen, und in dem hintern Theile des Darmkanals zu vollständigen Längenfalten zusammenfliefsen.

Diese Falten selbst sind wieder, mit Ausnahme des letzten Theiles des Dünndarms, an ihrem freien Rande mehr oder weniger tief in Zotten gespalten.

Auch unter den Reptilien ist daher für eine ansehnliche Menge von Gattungen die Anwesenheit von Zotten nachgewiesen. Auch ihnen spricht sie zwar *Rudolphi* [1]) ab, allein theils hatte er nur eine sehr geringe Menge, *E. europaea*, einige *Fröfche*, *Lacerta agilis*, *Anguis fragilis* und *Vipera berus* untersucht, theils sehe ich nicht wohl ein, mit welchem Rechte er die Verlängerungen der innersten Haut des Dünndarms bei der Blindschleiche nicht für Zotten gelten lassen will, weil sie theils nicht dicht an einander stehen, theils erst von Falten entspringen.

Dagegen habe ich beim *Krokodil* nicht, wie *Cuvier* angiebt [2]), im Anfange des dünnen Darmes, Zotten, sondern überall nur enge, wellenförmige Falten gefunden, die nur gegen das Ende etwas gerader verlaufen, und niedriger werden.

Die *Längenfalten* sind aber die weit gewöhnlichere Anordnung; doch bieten auch sie bedeutende Verschie-

1) An. physiol. Abh. S. 79.

2) A. a. O. Bd. 3. S. 517.

denheiten in Rückſicht auf Zahl, Gröſse, Zuſammenſetzung dar, die zum Theil durch den gröſsern oder geringern Grad von Ausdehnung des Darmes bedingt ſeyn mögen, zum Theil aber auch gar nicht hievon abhängen.

Bei *Iguana delicatiſſima*, *Stellio cordylus*, *St. vulgaris*, *Lacerta turcica*, finden ſich ſehr viel einzelne, niedrige, wellenförmige Längenfalten.

Lacerta bilineata hat zahlreiche, dichtſtehende, aber niedrige Längenfalten.

Bei *Gecko aegyptiacus*, *Agama marmorata* ſind ſie einfach, gerade, aber lang und dichtſtehend.

Bei den *Amphisbaenen* ſtehen ſie bei weitem dichter und ſind ſehr vielfach im Zickzack gewunden.

Dieſelbe Anordnung haben ſie auch im *Krokodil.*

Anſehnlich breite, longitudinale, dünne Falten von verſchiedner Höhe, ſo daſs höhere und niedrigere ziemlich regelmäſsig wechſeln, finde ich auch im dünnen Darm von *Crotalus horridus*, *Coluber natrix.*

Cuvier [1]) giebt auch nur dieſe Form der innern Fläche der innerſten Haut bei den Schlangen an: indeſſen hat *Rudolphi* [2]) ſchon aus *Vipera berus* einen etwas verſchiednen Bau beſchrieben, indem er bemerkt, daſs die Längenfalten an ihrer Grundfläche anaſtomoſiren, wodurch ein zelliger Bau entſteht. Ungeachtet ſich dies nun nach meinen Unterſuchungen gerade bei *V. berus* nicht ſo verhält, indem ich hier bloſs ſtark gekräuſelte Längenfalten finde, ſo iſt doch bei andern wirklich ein ſolcher zelliger Bau vorhanden, und es finden ſich hier, wie überall, merkwürdige Uebergangsſtufen. Bei *Coluber fuscus* hat die innere Haut des Darmes

1) A. a. O. S. 520.

2) A. a. O. S. 62.

Darmes im Anfange zickzackförmige, dichtſtehende Längenfalten, welche durch niedrigere, ſchiefe, zum Theil quere, ſo verbunden werden, daſs dadurch im Grunde der Falten ein netzförmiger Bau entſteht. Dieſer beſteht auch durch die ganze Länge des dünnen Darmes, nur werden nach hinten die Falten durchau niedriger, und verſchwinden in einem Theile des Umfangs des Darmkanals, indem ſich allmählich anſehnliche, an Zahl und Gröſse zunehmende, viel gröſsere Längenrunzeln entwickeln, auf welchen die Fältchen und Zellen der innern Darmhaut verſchwinden, ſo daſs dieſe nur die zwiſchen dieſen Runzeln befindlichen Vertiefungen einnehmen. Hier herrſcht daher doch noch die Bildung der Längenfalten der Zellenbildung vor. Bei *Viperæ Naja* dagegen iſt die letztere vollkommen entwickelt. Selbſtſtändige Längenfalten ſind ganz verſchwunden, die innere Haut des Darmes bildet bloſs rautenförmige Zellen, deren Wände überall dieſelbe Höhe haben, und die von oben nach unten von einer Seite zur andern in einander übergehen. Genau denſelben Bau, nur ſo, daſs die Zellen etwas mehr in die Länge geſtreckt ſind, finde ich auch bei *Coluber ſtrictor*. Vorn ſind die Wände derſelben beträchtlich hoch, hinten ſehr niedrig, doch iſt immer auch hier die zellige Form ſehr deutlich.

Wo ich nicht irre, ſo iſt der gekräuſelte Bau der Längenfalten die erſte Andeutung dieſer Zellenbildung, indem bei den Arten, wo ſich die letztere entwickelt hat, jener gekräuſelte Bau verſchwunden iſt, mithin die Verbindungsfältchen aus der Maſſe der Längenfalten gebildet zu ſeyn ſcheinen. Der gekräuſelte Bau der Längenfalten rührt von ihrer, im Verhältniſs zu der Länge der übrigen Häute zu beträchtlichen Länge her, und verſchwindet daher, ſobald ein Theil ihrer

Maſſe zu Bildung der Verbindungsfältchen verwandt wird.

Die *Ophidier* ſind nicht die einzigen Reptilien, an deren Darmkanal ſich der zellenähnliche Bau der innern Haut entwickelt. Auch mehrere *Chelonier* bieten ihn dar. Namentlich habe ich ihn bei *Chelone mydas* ſehr deutlich gefunden. Der Länge nach, doch etwas geſchlängelt, und nicht ganz regelmäſsig, ſo daſs ſie einander ſtellenweiſe näher und entfernter ſtehen, verlaufen 15—16 Falten, welche unter allen ſowohl die breiteſten als die höchſten ſind. Sie werden durch zahlreichere, niedrigere ſchräge Falten ſo unter einander verbunden, daſs dadurch gröſsere und kleinere rautenförmige Räume entſtehen, und dieſe werden wieder durch noch niedrigere quere und ſchiefe Fältchen abgetheilt, ſo daſs ein ſehr deutliches und zuſammengeſetztes Netz gebildet wird. Allmählich verſchwindet dieſer Bau, und ſchon in der Mitte des Darmes ſind nur wenige, kaum merkliche, nicht verbundne Längenerhabenheiten übrig. In ſeinem hintern Theile iſt die innere Darmhaut völlig glatt.

Bei *Ch. imbricata* iſt die Anordnung verſchieden. Die Längenfalten ſind viel ſtärker entwickelt, in einem Thiere, deſſen Länge von der Schnabel- bis Schwanzſpitze 10″ betrug, 1‴ hoch, da ihre Höhe bei einer 2′ langen *Chelone mydas*, deren Unterſuchung mir durch die Güte des trefflichen *Albers* möglich ward, kaum $\frac{1}{4}$‴ beträgt, und viel zahlreicher, indem ſich wenigſtens 30 finden. Dagegen ſind ſie weit dünner. Zwiſchen ihnen finden ſich verhältniſsmäſsig weit niedrigere, aber, in demſelben Verhältniſs als ſie ſelbſt, höhere Zwiſchenfalten als bei *Ch. mydas*, welche mittelſt kleinerer ein ähnliches, doch weniger zuſammengeſetztes Netz bilden.

Nach hinten werden die Längenfalten dicker, etwas niedriger, zwiſchen ihnen erheben ſich kleinere, und in demſelben Verhältniſs wird das netzförmige Gewebe ſchwächer, niedriger. Im Endtheile des Darms bilden niedrige und dicke, der Zahl nach bedeutend verminderte Längenfalten mit ungefähr gleich hohen, queren und ſchrägen, ſie vereinigenden Zwiſchenfalten ein grobmaſchiges Netz.

T. graeca kommt mit *Ch. imbricata* durch die anſehnliche Entwicklung der Längenfalten überein: ja, dieſe ſind hier noch beträchtlicher und zahlreicher, dagegen ſind die Zwiſchenfältchen verſchwunden und die Stelle von dieſen wird durch niedrigere, dünne Längenfältchen erſetzt.

Nach hinten vermindert ſich die Zahl und Höhe dieſer Falten.

Der von *Rudolphi* [1]) beſchriebne Bau der *europäiſchen Schildkröte (Emys europaea ſ. orbicularis)*, hat mit dieſem die gröſste Aehnlichkeit, und der netzförmige Bau ſcheint daher vorzugsweiſe den Seeſchildkröten zuzukommen, was, als nähere Beſtimmung der *Cuvier*'ſchen Angabe, daſs die Längenfalten bei den Schildkröten bisweilen im Anfange des dünnen Darmes ein Netz bilden [2]) intereſſant iſt. Eben ſo iſt hiedurch auch wenigſtens für einige Geſchlechter und Arten näher ausgeſagt, bei *welchen* die Breite der Falten anſehnlicher als bei andern iſt.

Der zellige Bau der innern Darmhaut, welchen ich aus den *Cheloniern* und einigen *Ophidiern* beſchrieb, iſt nicht bloſs dieſen Ordnungen eigen, ſondern kommt auch

1) A. a. O. S. 59.
2) A. a. O. S. 517.

unter den *Sauriern*, namentlich in der Gattung *Chamaeleon* vor. Dies sollte man zwar nach *Cuvier's* Beschreibung, der im Anfangstheile des dünnen Darmes blofs Längenfalten, welche gegen das Ende verschwinden, angiebt [1]), nicht erwarten, allein wirklich finde ich bei *Ch. vulgaris* jenen zelligen Bau fast deutlicher als irgendwo entwickelt. Ansehnlich hohe, quere und Längenfalten, welche sich unter ziemlich rechten Winkeln verbinden und beträchtlich dicht stehen, schliefsen ziemlich regelmäfsige, ansehnlich grofse, viereckige Räume ein, welche nicht, wie bei den erwähnten Schlangen und Schildkröten, wieder durch kleinere abgetheilt werden, sondern völlig einfach sind. Die gröfsten, aber in demselben Verhältnifs niedrigsten Zellen nehmen den freien Theil des Umfangs des Darmkanals ein.

Die *Cuvier*'sche Beschreibung gilt dagegen für *Ch. pumilus*, wo sich wirklich nur wenige, aber dünne und ziemlich hohe Längenfalten finden.

b. Dicker Darm.

Auch über die innere Fläche des Dickdarms der Reptilien läfst sich noch manches dem bisher bekannten zufügen. *Cuvier* beschreibt die Anordnung der innern Darmfläche fast nur aus den *Ophidiern*, von denen er sagt, dafs die innere Haut des Dickdarms von Runzeln starre, und dicke, unregelmäfsige Falten [2]) bilde. *Home* erwähnt ihrer Anordnung gar nicht [3]).

Cuvier's Angabe gilt für mehrere *Ophidier*, nicht aber für *Vipera Naja*.

Bei *Vipera Naja* finden sich im Dickdarm *sechs*, von oben nach unten auf einander folgende, sehr regel-

1) A. a. O. S. 518.
2) A. a. O. S. 520.
3) A. a. O. S. 395.

mäfsige, anfehnliche *Kreisfalten*, die, mit Ausnahme der *dritten*, welche, beträchtlich kleiner als die übrigen, einen kaum merklichen Vorfprung bildet, ungefähr diefelbe Gröfse haben, aber nicht alle gleich weit von einander abftehen. Die Länge des ganzen Dickdarms beträgt 1″ 6‴. Die Faltenbildung fängt 6‴ unter der Einfenkung des dünnen Darmes an. Die zweite liegt 3‴ unter diefer, die dritte 4‴ unter ihr. Diefe ift von der vierten nur eine Linie entfernt, diefe und die fünfte ftehen um 3‴, die fünfte und fechfte um 1,5‴ von einander ab. Die fechfte ift von der Klappe, wodurch der Dickdarm vom Kloak getrennt wird, um 2,5‴ entfernt. Diefe Kloakklappe unterfcheidet fich von den übrigen nur durch anfehnlichere Breite, und jene Dickdarmklappen find daher auf eine nicht unmerkwürdige Weife *Wiederholungen der immer vorkommenden Kloakklappe*. Alle find von oben nach unten fein gefaltet, wodurch fie ein gezacktes Anfehn bekommen, welches wahrfcheinlich bei ftarker Ausdehnung verfchwindet. Uebrigens bilden fie nicht etwa, wie bei mehrern Fifchen, zufammen eine Spiralklappe, fondern find völlig von einander getrennt.

Die verfchiednen Formen, welche die innere Fläche des Darmkanals der Reptilien darftellt, fcheint mir in mehrern Rückfichten nicht unmerkwürdig. Erftens find fchon die oben genau erörterten allmählichen Uebergänge von der Zellenform zur Faltenform intereffant. Bleiben die Längenwände der Zellen und verfchwinden die Querwände, fo entftehen die gewöhnlichern Längenfalten, bleiben dagegen die letztern, verfchwinden dagegen die erftern, fo bilden fich die weit feltnern Querfalten.

Zweitens findet fich bisweilen eine fehr merkwürdige Analogie in der Anordnung der innern Fläche des *Darmkanals* und der *Lungen*. Die Zellenform von

beiden ist sich oft ausserordentlich ähnlich. Vorzüglich gilt dies für die Zellen der *Naja* und der *Riesenschildkröte*. Die erstern sind schwer von der innern Fläche einer Schlangenlunge, die letztern von der einer Saurierlunge zu unterscheiden. Bedingungen, die sowohl wegen des Hervorgehens des Respirationsorgans aus dem Darmkanal, der Form sowohl als der Function nach, als deswegen sehr wichtig sind, weil sie das Gesetz bestätigen, dass die Analogie zwischen auch heterogenen Organen sich abwärts in der Thierreihe vergrösert. Merkwürdig ist auch, dass die Vollkommenheit der Ausbildung, d. h. die Vergrösserung und Zusammensetzung der innern Fläche des Darmkanals mit der Vervollkommnung der innern Fläche der Lungen durch grösere Zusammensetzung und Verfeinerung der Zellen ziemlich gleichen Schritt hält. Dies lässt sich auch durch die beiden obern Thierklassen verfolgen, indem man die Zottenbildung im Darmkanal der Verfeinerung der Lungenzellen parallelisiren kann.

Drittens scheint es mir sehr merkwürdig, dass man bei den Reptilien (und Fischen) im Darmkanal, und namentlich im Dünndarm, die Structur findet, welche man bei den höhern Thieren, und namentlich den Säugthieren, hin und wieder nur im Magen antrifft. Die zellige kommt im Mützenmagen, die blättrige im Blättermagen der Wiederkäuer vor. Ist dies zufällig, oder hat es eine tiefere Bedeutung? Merkwürdig ist, dass auf ähnliche Weise bei den Fischen die Rückenmarksnerven den Schädelnerven insofern ähnlicher wie bei den höhern Thieren sind, als ihre vordere und hintere Wurzel getrennt aus der Wirbelsäule treten und sich erst nachher zu Nervenstämmen verbinden, das Rückenmark, wie das Gehirn, bei allen Thieren eine Höhle enthält, während jenes beim Menschen solide ist.

2. Dicke der Muskelhaut.

a) Magen. Nach *Cuvier* ist die Muskelhaut des Magens in seinem grösten Theile gewöhnlich dünn: indessen muss man bemerken, dass sie in der That, sowohl verhältnissmässig zum übrigen Darm, als zu der Muskelhaut des Magens einer Menge von Thieren besonders der Säugthiere, gegen den Pförtner gewöhnlich ausserordentlich dick ist.

Im Allgemeinen behält sie diese ansehnliche Dicke bis zum Anfange des dünnen Darmes, doch macht von dieser Regel *Tupinambis americanus* eine Ausnahme, indem bei diesem in der zweiten Hälfte des zusammengezogenen Theiles des Magens die Muskelhaut, welche in der ersten sehr stark entwickelt ist, plötzlich dünn wird.

Unter allen Reptilien hat unstreitig der Magen des *Krokodils* die dickste Muskelhaut, ein Umstand, den *Blumenbach* [1]), *Cuvier* [2]) und *Home* [3]) schon angemerkt haben. Nur der letztere hat aber auf eine sehr interessante Bedingung, die Anwesenheit zweier mittlerer Sehnen, einer vordern und einer hintern, aufmerksam gemacht, unstreitig eine höchst merkwürdige Vogelähnlichkeit. Zwar bemerkt *Blumenbach* richtig, dass die Derbheit der Muskelhaut des Krokodilmagens nur eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Magen der *körnerfressenden* Vögel setze; allein, offenbar ähnelt er durch die für den Magen eines Reptils sehr dicke Muskelhaut und die beiden Sehnen ausserordentlich dem Muskelmagen der *Raubvögel.*

---

1) Vergl. Anat. S. 152.

2) A. a. O. S. 421.

3) Lect. on compar. anat. Vol. I. p. 321.

b) *Darmkanal.* Die Dicke der Muskelhaut des Darmkanals richtet sich im Allgemeinen nach der des Magens. So ist sie daher bei den *Schildkröten*, den *Krokodilen* ansehnlich dick, dagegen bei den *Eidechsen*, *Tupinambis*, *Leguan*, *Agamen*, *Gecko*, *Kamäleon*, den *Ophidiern* und *Batrachiern* zum Theil ausserordentlich dünn.

Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre vom Athmen.

1. **Ueber das Athmen.** Von *W. Allen* und *W. Hasledyne Pepys.* (Aus den Phil. Transact. 1809. p. 404—429.)

Eine der merkwürdigſten Thatſachen in unſerm letztern Aufſatze [1]) war die Entwicklung einer beträchtlichen Menge Stickgas beim Athmen von reinem Sauerſtoffgas. Ungeachtet dies unſtreitig groſsentheils von dem, auch nach den ſtärkſten Ausathmungen in den Lungen zurückbleibenden Gas herrührte, ſo muſsten doch fernere Unterſuchungen angeſtellt werden, um auszumitteln, ob die Stickſtoffvermehrung auch in den letztern Perioden des Verſuches einförmig geſchehe, oder bloſs auf die frühern beſchränkt wäre.

Aus unſern frühern Verſuchen ergab ſich, daſs bei einem Verſuche, wo in $7\frac{1}{4}$ Minuten 3000 Cubikzoll Sauerſtoff durch die Lungen gingen, in den erſten ausgeathmeten 250 Cubikzollen 62 Cubikzolle Stickſtoff enthalten waren, ungeachtet die eingeathmete Luftart urſprünglich nur 2,5 p. C., die ganze Menge daher nur 6 Cubikzoll enthielt. Die Luft der beiden nächſtfolgenden Ausathmungen, welche 562 Cubikzolle betrugen, enthielt 56 Cubikzolle Stickſtoff, ungeachtet dieſe Menge vor dem Ein-

1) S. Phil. Transact. 1808. Daraus in *Schweigger's* Journal für die Chemie und Phyſik. Bd. 1.

athmen nur 14 enthielt. Da dieſe erſten Theile, welche in ungefähr 2 Minuten ausgeathmet wurden, beinahe 100 Cubikzolle Stickſtoff mehr enthielten, als aus dem geathmeten Sauerſtoff ſtammen konnte, ſo ergiebt ſich, daſs während der erſten Periode eine bedeutende Menge von Stickſtoff ausgeſtoſsen wird.

Auf dieſen Umſtand waren wir beim folgenden Verſuche beſonders aufmerkſam. Der, wie gewöhnlich, aus dem überſalzſauren Kali entwickelte Sauerſtoff enthielt 4 p. C. Stickſtoff, der Verſuch wurde wie die vorigen, nur mit dem Unterſchiede angeſtellt, daſs die Röhren der Gasmeſſer mit Sauerſtoffgas gefüllt waren, und dieſer nicht bloſs einmal durch die Lungen ging, ſondern rück- und vorwärts geathmet wurde.

Um den Verſuch, der mit einer ſtarken Ausathmung anfing und endete, zu verlängern, wurden Antheile der geathmeten Luft aus jedem Gasmeſſer zur Unterſuchung in folgender Ordnung aufbehalten.

No.	1.	244.
-	2.	294.
-	3.	282.
-	4.	266.
-	5.	230.
-	6.	266.
-	7.	254.
-	8.	288.
-	9.	252.
-	10.	168.
		2544.

Der im Waſſergasmeſſer befindliche Rückſtand des nicht gebrauchten Sauerſtoffgaſes enthielt, wie vorher, 4 p. C. Stickſtoff.

Reſultat des Verſuches.

Barometer.	Thermometer.	Eingeathm. Cubikzoll Sauerſtoffgas.	Cubikzoll ausgeahtm. Gas.	Verluſt	Zeit.
29,9	51	2668	2544	124	13 Minut.

Hier war der Verluſt gröſser als wir je bemerkt hatten, indeſſen überzeugten wir uns, daſs der Apparat ganz vollkommen war, indem wir eine gleiche Menge atmoſphäriſcher Luft aus dem Waſſergasmeſſer in die Queckſilbergasmeſſer treten lieſsen. Indeſſen war das Athmen in dieſem Falle nicht ganz natürlich, und eine kleine Anſtrengung beim Aus- und Einathmen in die Queckſilbergasmeſſer erforderlich, wodurch dieſer Verſuch ſich von den frühern etwas unterſcheidet, und wahrſcheinlich konnte daher nicht alle Luft aus den Luftröhrenzweigen ausgetrieben werden. Daher wahrſcheinlich der beſtändige, wenn gleich geringere Verluſt, ſelbſt beim einfachen Athemzuge: wird aber der Verſuch länger fortgeſetzt, ſo erhalten wahrſcheinlich die Gefäſse ihren Ton wieder und treiben dann beinahe die ganze eingenommene Menge aus.

Nachdem die in dieſem Verſuche ausgeathmete Luft auf die im erſten Aufſatze angegebne Weiſe unterſucht worden war, fanden wir in 100 Theilen aus einem jeden Gasmeſſer die folgenden Verhältniſſe.

No. 1.	No. 2.	No. 3.
10 Kohlenſ.	10 Kohlenſ.	10 Kohlenſ.
21 Stickgas.	11 Stickgas.	8,5 Stickgas.
69 Sauerſt.	79 Sauerſt.	81,5 Sauerſt.
100.	100.	100.

No. 4.	No. 5.	No. 6—10.
10 Kohlenſ.	10 Kohlenſ.	10,5 Kohl.
7,75 Stickg.	7 Stickg.	gemiſcht 5,5 Stg.
82,25 Sauerſt.	83 Sauerſt.	84 Sauerſt.
100.	100.	100.

Berechnen wir zunächſt die ganze, vor dem Verſuche in dem Gas enthaltne Stickſtoffmenge und dann die Bildung derſelben in den verſchiednen Perioden der erſten Hälfte des Verſuches.

Berechnung des Stickgas.

2668 Cubikzoll Sauerſtoff, welcher 4 p. C. Stickſtoff enthielt, wurden angewandt; mithin betrug, da 100 : 4 = 2668 : 106,72, die ganze, in dem eingeathmeten Gas enthaltne Stickſtoffmenge 106,72 Cubikzoll.

	Cubikzoll.	Stickstoffgehalt nach dem Versuch.		Stickstoff.
No. 1.	244.	100 : 21.	=	244 : 51,24.
- 2.	294.	100 : 11.	=	294 : 32,34.
- 3.	282.	100 : 8,5.	=	282 : 23,97.
- 4.	266.	100 : 7,75.	=	266 : 20,61.
- 5.	230.	100 : 7.	=	230 : 16,10.
6-10.	1228.	100 : 5,5.	=	1228 : 67,54.

Summe des nach dem Versuch gefundnen Stickstoffes . . . 211,80 Cubikz.
Summe des vor dem Versuch vorhandnen Stickstoffes . . . 106,72 -
Stickstoffvermehrung 105,08 -

Der Versuch dauerte 13 Minuten. Dividirt man diese Zeit durch die Zahl der gefüllten Gasmesser, so erhält man für jeden 1 Minute 18 Secunden, und folgendes sind die Perioden, in welchen der Stickstoff sich entwickelte.

Zeit.		Gefundner Stickstoff.	Stickstoff im Sauerstoff.		Zunahme.
	′ ″				
No. 1.	1. 18.	51,24	weniger	9,76	gleich 41,48
- 2.	1. 18.	32,34	-	11,76	- 20,58
- 3.	1. 18.	23,97	-	11,28	- 12,69
- 4.	1. 18.	20,61	-	10,64	- 9,97
- 5.	1. 18.	16,10	-	9,20	- 6,90
6— 10.	6. 30.	67,54	-	49,12	- 18,42
S. 13 Minut.		211,80.		101,76	110,04

Hier scheint die Zunahme des Stickstoffes eher gröſser, nämlich 110 Cubikzoll, allein die Berechnung ist hier nach der ausgeathmeten Luft gemacht, und aus dem vorigen ergiebt sich, daſs die Stickstoffentwicklung sich allmählich vermindert, ja wir haben sie bisweilen am Ende des Versuches fast ganz verschwinden sehen. Nun fragt es sich, ob diese Stickstoffvermehrung von dem, beim Anfange des Versuches in den Lungen noch vorhandnen Stickstoff herrührt, oder ob nicht wirklich beim Athmen von reinem Sauerstoffgas ein Theil desselben verschluckt, und dagegen Stickgas ausgestoſsen wird?

Hier wird eine Vergleichung des Stickſtoffgehaltes in unſern frühern Verſuchen mit dem in unſern jetzigen nicht unnütz ſeyn.

No.	Barometer.	Thermometer	Eingeathm. Sauerſtoff.	Ausgeathm. Luft.	Verluſt.	Zeit.	In 1 Minute geathmete Menge.	Entwickelt. Stickſtoff.	Daraus abgel. Lungencapacit.
1		53°	3260	3193	67	9′20″	348	110	141
2	30,3	70	3420	3362	58	7,25	461	177	225
3	30,15	70	3130	3060	70	8,45	357	187	236
4		51	2668	2544	124	13	205	105	133

Die gröſste Stickſtoffzunahme fand beim 2ten und 3ten Verſuch bei 70° Wärme, was wahrſcheinlich bedeutenden Einfluſs hatte, Statt, war aber in den übrigen Fällen nicht höher als 53. Nach *Goodwyn's* Verſuchen möchten wir die Lungencapacität, welche durch den 1ſten und 4ten Verſuch angegeben wird, für ſehr wahrſcheinlich anſehen, allein ſehr ſchwierig ſcheint die Vermehrung derſelben bis auf 225 und 236 Cubikz., und doch muſste dies der Fall ſeyn, wenn nicht ein Antheil Stickſtoff aus dem Blute tritt, oder ſich dieſer aus dem Sauerſtoffgas ſelbſt entwickeln kann.

Da wir von Herrn *Cline* die bald nach dem Tode herausgenommene, geſunde Lunge eines ſtarken Mannes von ungefähr 5″ 10‴ Länge erhalten hatten, ſo maafsen wir die nach der ſtärkſten Ausdehnung darin enthaltne Luftmenge. Die Luftröhre war abſichtlich vor der Oeffnung der Bruſthöhle dicht unter dem Ringknorpel durchſchnitten worden. Darauf hatte Herr *Cline* eine Röhre mit einem meſſingernen Hahne genau eingebracht, und an deren anderes Ende eine leere Blaſe gebunden. Hiernächſt wurde der Hahn aufgedreht und die Bruſthöhle geöffnet, wobei 31½ Cubikzoll Luft in die Blaſe drangen. Die Lungen wogen 4 Pfund 1 Unze. Eine weite Glasröhre wurde in ein flaches Zinngefaſs geſetzt, bis an den Rand mit Waſſer gefüllt, die Lungen völlig hineingetaucht. Das dabei ausfliefsende Waſſer, welches das Volum der Lungen gab, wog 6 Pfund 2 Unzen. Hierauf wurde ein Theil der Lunge in kleine Stücke zerſchnitten, und verſucht,

die Luft, unter einem weiten umgestülpten Gefäfs mit Waffer, aus den Zellen zu drücken; allein, ungeachtet wir hiedurch einige Cubikzolle erhielten, fo überzeugten wir uns doch bald, dafs wir auf diefe Weife nicht zum Ziel gelangen konnten, indem wir durch keine Gewalt die Luft aus dem Zellgewebe der Lungen preffen konnten, in welche fie aus den Bläschen trat. Wir legten daher einige Stücke der Lungen, welche 2774 Gran wogen, in ein Stück Tuch, brachten fie unter eine fehr ftarke Preffe, und fingen die ausgedrückte Flüffigkeit auf. Nach zweimaliger Wiederholung wog die Maffe nur 660 Gran. Ihr fpecififches Gewicht war dem des Waffers beinahe gleich, indem es fich wie 930 zu 1000 verhielt. Das fpecififche Gewicht der ausgedrückten Flüffigkeit war 1,019; woraus fich das fpecififche Gewicht der Lunge zu dem des Waffers wie 997:1000 ergeben würde. Mithin haben die Subftanz der Lunge und die in ihren Gefäfsen enthaltne Flüffigkeit zufammen fo gut als völlig die fpecififche Schwere des Waffers.

Da nun die Maffe der Lungen, ungeachtet dadurch 6,2 Pfund Waffer verdrängt wurden, 4 Pfund Waffer gleich war, und ein Pfund Waffer einen Raum von 28,875 Cubikzollen Luft einnimmt, fo ergiebt fich folgende Berechnung. Es wurden

℔	ʒ	
6	2	Waffer durch die Lungen verdrängt.
4	1	Gewicht der Lungen. Mithin finden fich
2	1	oder 59,554 Cubikzoll Luft in den Lungen, wozu 31,580, als das Volum der Luft, welche beim Oeffnen der Bruftböhle in die Blafe getrieben wurde, zu fetzen find, fo dafs alfo die Lungen diefes Menfchen nach dem Tode 91,134 Cubikzolle enthielten.

Rechnet man hiezu, dafs die Luft in den ins Waffer untergetauchten Lungen zufammengedrückt gewefen feyn mufste, indem einige Gewalt zum Niederhalten derfelben erfordert ward, und dafs wenigftens 7—8 Cubikzoll Luft im Rachen u. f. w. befindlich feyn mufsten, fo kann man den ganzen Inhalt auf nicht weniger als 100 Cubikzoll anfchlagen. Bemerkt man ferner, dafs diefe 100 Cubikzoll Luft bei der Temperatur des lebenden menfchlichen

Körpers einen bedeutend gröfsern Raum einnehmen, und dafs diefe Verfchiedenheit ungefähr 8 Cubikzoll betragen mufste, fo würde die nach einem vollkommnen Ausathmen in den Lungen enthaltne Luft 108 Cubikzoll betragen.

Nach unfern Verfuchen aber

Verfuch	1.	— 141.
-	2.	— 225.
-	3.	— 236.
-	4.	— 133.
		735.
		4) 183.

würde fich als die Mittelzahl 183 ergeben, wodurch wir faft zu der Annahme gezwungen werden, dafs beim Athmen von reinem Sauerftoffgas das Blut einen Theil Stickftoff abtritt.

Hierauf ftellten wir eine Reihe von Verfuchen mit blofs von Pflanzen lebenden Thieren, namentlich dem Meerfchweinchen, an. Die Vorrichtung beftand in zwei grofsen Queckfilbergasmeffern, welche mit einem ftarken Troge C zufammenhingen, in deffen Mitte ein kleiner Tifch D mittelft einer Schraube befeftigt wurde, um das unter der Glocke A befindliche Thier zu tragen. In dem Tifche wurden 2 Löcher für die Röhren angebracht, welche die Luft zu und abführten, und deren jede mit einem der beiden Querfilbergasmeffer zufammenhing. Die Röhre B leitete das Gas in den obern Theil des Glafes A, um die frifche Luft in der Nähe des Kopfes des Thiers anzubringen, die Oeffnung der Röhre C, wodurch die ausgeathmete Luft abgeführt ward, wurde $\frac{1}{2}$ Zoll weit von dem Tifche angebracht, der mit diefer Röhre zufammenhängendo Gasmeffer mit einer Queckfilberwanne G in Verbindung gefetzt, in welcher Antheile der ausgeathmeten Luft zur Unterfuchung aufbewahrt wurden. Hierauf wurde Queckfilber in den Trog E gegoffen, bis es die Höhe des Tifches erreichte, und ein in einer Glasglocke verfchloffenes Meerfchweinchen auf diefen gefetzt. Der Inhalt des Körpers deffelben betrug 39 Cubikzoll, diefe von dem Cubikinhalte des Glafes A abgezogen, blieben 55 Cubikzoll für die mit dem Thiere eingefchloffene Luft übrig, wozu man noch 5, in der Röhre C enthaltnen fetzen mufs.

I. Verſuche mit atmoſphäriſcher Luft.

1) Es wurden 250 Cubikzoll atmoſphäriſcher Luft in den mit B zuſammenhängenden Gasmeſſer gelaſſen. Der mit C zuſammenhängende, ganz luftdichte, war völlig leer, mithin die ganze eingeſchloſſene Luftmenge 310 Cubikzoll. Die Hähne H und I wurden geöffnet, das Glas des Gasmeſſers B leiſe gedrückt, um die Luft durch A zu leiten, wodurch nothwendig eine gleiche Menge durch die Röhre C in den leeren Gasmeſſer getrieben wurde. Zum Ueberführen des Gas wurde eine Viertelſtunde erfordert. Dieſes maafs in C genau 250 Cubikzoll, ſo daſs keine Volumsveränderung Statt fand. Nun wurden die Hähne H und I verſchloſſen, und, als die ausgeathmete Luft durch die gewöhnlichen Methoden geprüft wurde, beſtanden 100 Theile aus

5 Kohlenſ.
16 Sauerſtoff
79 Stickſtoff
100.

Da die Luft nach dem Verſuche keine Volumsverminderung erlitten hatte, und dieſelbe Stickſtoffmenge als atmoſphäriſche Luft enthielt, ſo war dieſer unverändert geblieben, 15,50 Cubikzoll Sauerſtoff aber waren in Kohlenſäure verwandelt worden.

100 : 5,5 = 310 : 15,50.

Barometer.	Thermometer.	Eing. athm. Luft.	Luft nach Verſuch.	Cubikz. Kohlenſäure.	Cubikzoll Kohlenſäure in d. Minut.	Zeit.
30°	43°	310	310	15,5	,62	25 Minut.

2) Genau derſelbe Verſuch, wobei ſich das Thier beſtändig vollkommen wohl zu befinden ſchien. Am Ende deſſelben enthielten 100 Theile Luft

5,5 Kohlenſ.
15,5 Sauerſt.
79 Stickſt.
100.

Alſo

Alſo war auch hier das Verhältniſs des Stickſtoffes nicht abgeändert, und 17,05 Kohlenſ. gebildet.

100 : 5,5 = 310 : 17,05.

Barometer.	Thermometer.	Eingeathmete Luft.	Ausgeathmete Luft.	Kohlenſ.	Kohlenſ. in der Minute.	Zeit.
29,66.	38°.	310.	310.	17,05.	0,68.	25 Min.

3) Das Thier befand ſich eine Stunde in dem Glaſe A, während dem 1000 Cubikzoll Luft durchtraten, welche nachher 1001 maafsen. In der Queckſilberwanne waren Antheile der ausgeathmeten Luft aufbewahrt worden, aus deren Prüfung ſich ergab, daſs ſie 5 p. C. Kohlenſäure, im Ganzen alſo 53 Cubikzoll enthielt, der Stickſtoffgehalt unverändert war.

100 : 5 = 1060 : 53.

Barometer.	Thermometer.	Eingeath. Luft.	Ausgeathm. Luft.	Zunahme.	Kohlenſäure.	Kohlenſ. in der Minute.	Zeit.
29,8.	56°.	1060.	1061.	1.	53.	0,88.	1 St.

II. Verſuche mit Sauerſtoffgas.

1) Daſſelbe Meerſchweinchen wurde in das Glas A gebracht, 250 Cubikzoll Sauerſtoffgas, welches 5 p. C. Stickſtoff enthielt, in den mit B zuſammenhängenden Gasmeſſer in $\frac{1}{4}$ Stunde langſam durch das Gefäſs, worin ſich das Thier befand, in den leeren, mit C zuſammenhängenden Gasmeſſer treten gelaſſen, wo die Luft genau 250 Cubikzoll maafs. Ein Theil davon wurde zur Prüfung aufbewahrt, der Gasmeſſer B wieder mit 250 Cubikzoll Sauerſtoffgas angefüllt, welches auf dieſelbe Weiſe durchgelaſſen ward, und nun in dem Gasmeſſer C 248 Cubikzolle maafs. Beim dritten Male fand ſich in dieſem 249 Cubikzoll, eben ſo viel beim vierten und letzten Male. Das Meerſchweinchen war 1 Stunde 12 Minuten eingeſchloſſen geweſen, ohne im Geringſten Zeichen von Beſchwerde zu geben. Bei einer Prüfung der vier verſchiednen Luftantheile ergab ſich Folgendes.

	Cubikzoll.		Zuſammenſetzung von 100 Theil.	Kohlenſäure.	Sauerſt.	Stickſt.
No. 1.	250.	Kohlenſ.	8	20		
		Sauerſtoff	66		165	
		Stickſtoff	26			65
			100.			
No. 2.	248.	Kohlenſ.	10	24,80		
		Sauerſtoff	78		193,44	
		Stickſtoff	12			29,76
			100.			
No. 3.	249.	Kohlenſ.	10	24,90		
		Sauerſtoff	80		199,20	
		Stickſtoff	10			24,90
			100.			
No. 4.	249.	Kohlenſ.	12	29,88		
		Sauerſtoff	79		196,71	
		Stickſtoff	9			22,41
			100.			
Im Glaſe A	60	Kohlenſ.	12	7,20		
u. d. Röhre C		Sauerſtoff	79		47,40	
		Stickſtoff	9			5,45
	1056.		100.	106,78	801,75	147,52

Summe der Luft vor dem Verſuch 1060
Nachher 1056
Verluſt . . . . . 4.

Berechnung des Sauerſtoffes.

1000 Cubikzoll Sauerſtoffgas, welche 5 p. C. Stickgas enthielten, beſtanden aus 950 reinem Sauerſtoff.
60 Cubikz. atm. Luft mit dem Thiere und in der Röhre enth. 21 p. C. Sauerſt. 12,60
Mithin die Summe des Sauerſtoffs vor dem Verſuche 962,60
Sauerſtoff nach d. Verſuch 801,75
Sauerſtoff in der Kohlenſ. 106,78
908,53
Daher Verluſt von Sauerſtoff 54,07.

Berechnung des Stickſtoffes.

1000 Cubikzoll Sauerſtoffgas, welche 5 p. C. Stickſt. enthielten	50	Stickſtoff.
60 atmoſph. Luft, welche 79 p. C. Stickſtoff enthielten	47,40	
Summe des Stickſtoffes vor dem Verſuch	97,40	
Stickſtoff nach dem Verſuch	147,52	
Zunahme des Stickſtoffes	50,12.	

Dieſe Stickſtoffzunahme war gröſser als der Cubikinhalt des Thieres, die fehlenden 4 Cubikzolle waren unſtreitig aufgeſogenes Sauerſtoffgas.

Barometer.	Thermometer.	Eing. Sauerſtoff.	Ausg. Luft.	Verluſt	Kohlenſäure.	Kohlenſ. in der Min.	Zeit.	Oxygenverluſt.	Stickſtoffzunahme.
29.05.	57°.	1060.	1056.	4.	106.	1,48.	1 St. 12 M.	54,07.	50,12.

2) Das bei dieſem Verſuche gebrauchte Meerſchweinchen war kleiner und nahm nur 33 Cubikzoll ein. Da wir es eben ſo lange in einer geringern Menge Sauerſtoffgas laſſen wollten, ſo bedienten wir uns nur einer Menge von 750 Cubikzoll auſser den ſchon in der Röhre und dem Glaſe A enthaltnen 66 Cubikzoll atmoſphäriſcher Luft. Die erſten 250 Cubikzoll wurden von A nach C in 24 Minuten durchgeführt, und ſchienen keine Volumsveränderung erlitten zu haben. In den nachſten 23 Minuten wurden abermals 250 durchgeführt, die in C nur 248 maaſsen. Die letzten 250 wurden in 24 Minuten übergeführt und erlitten keine Volumsveränderung. Das Thier ſchien ſich durchaus wohl zu befinden.

Beſchaffenheit der Luft vor dem Athmen.

		Sauerſtoff.	Stickſtoff.
66 Cubikz. atmoſph. Luft =		13,86.	52,14.
750 Sauerſtoffgas das 5 p. C. Stickſtoff enthielt		712,50.	37,50.
816	Summe	726,36.	89,64.

Das Sauerſtoffgas wurde vor und nach dem Verſuche geprüft und die Reſultate ſtimmten vollkommen. Hierauf wurden Gasantheile aus den drei verſchiednen Perioden mit Kalkwaſſer und den Prüfungsmitteln auf Sauerſtoff unterſucht.

	Zeit. Min.			Inhalt von 100 Theilen.	Kohlenſäure.	Sauerſt.	Stickſt.
No. 1.	250	24	Kohlenſ.	9,5.	23,75.		
			Sauerſt.	60,5.		151,25.	
			Stickſt.	30.			75
				100.			
No. 2.	248	23	Kohlenſ.	9,5.	23,56.		
			Sauerſt.	81		200,88.	
			Stickſt.	9,5.			23,56.
				100.			
No. 3.	250	24	Kohlenſ.	10	25.		
			Sauerſt.	82		205.	
			Stickſt.	8			20
				100.			
	66 beim Menſchen wie No. 3				6,60.	54,12.	5,28.
	814.	71			78,91.	611,25.	123,84.

Berechnung des Sauerſtoffes.

Sauerſtoff vor dem Verſuche		726,36.
Sauerſtoff nach dem Verſuche	611,25	
Sauerſtoff in der Kohlenſäure	78,91	
		690,16
Verluſt an Sauerſtoff		36,20.

Berechnung des Stickſtoffes.

Stickſtoff nach dem Verſuche	123,84
Stickſtoff vor dem Verſuche	89,64
Zunahme	34,20.

Ueberſicht.

Thermometer.	Gas vor Verſuch.	Gas nach Verſuch.	Verluſt.	Kohlenſäure.	Cubikzoll in der Minute	Zeit.	Sauerſtoffverluſt.	Stickſtoffzunahme.
56°.	816.	814.	2.	78,91	1,11.	1 St. 11′.	36,20.	34,20.

Die Stickſtoffzunahme, der Sauerſtoffverluſt und die Kohlenſäurebildung waren geringer als beim vorigen Verſuche, allein auch das Thier und die in einer gegebnen Zeit verbrauchte Sauerſtoffmenge waren kleiner. Hier, wie beim Menſchen, war die Stickſtoffzunahme in den frühern Perioden am ſtärkſten.

Der ganze Stickſtoffgehalt der mit dem Thiere eingeſchloſſenen 66 Cubikzolle betrug nur 52,14; allein geſetzt, was vielleicht nicht der Fall war, daſs jene 66 Cubikzoll gewöhnlicher Luft durch die 250 Cubikzolle Sauerſtoffgas ausgetrieben worden wären, ſo hätte man finden müſſen 250

weniger 66

184 Sauerſtoffgas,

welche 5 p. C. Stickſtoff, oder 9,20 Cubikzoll hielten. Dieſe zu den 52,14 gerechnet, würden 61,34 Stickſtoff in dem erſten Gasmeſſer voll ausgeathmeter Luft gegeben haben, dagegen aber fanden wir 75, ſo daſs ſelbſt unter jener Vorausſetzung 13,66 Stickſtoff in den erſten 24 Minuten hinzugekommen ſeyn würden.

Der im zweiten Gasmeſſer vor dem Athmen enthaltne Stickſtoff betrug 12,50 Cubikzoll; nachdem aber dieſe Luft 23 Minuten lang geathmet worden war, fanden wir 23,75, mithin eine Stickſtoffzunahme von 11,25. Der Stickſtoffgehalt der Luft im dritten Gasmeſſer vor dem Athmen betrug gleichfalls 12,50, nachher 20, mithin hatte eine Stickſtoffzunahme von 7,50 Statt gefunden. Der Stickſtoff in den 66 Cubikzollen betrug 3,30, wir aber fanden 5,28, mithin eine Zunahme von 1,98 Stickſtoff.

Aus dieſen Verſuchen ſchien zu folgen, daſs, wenn die geathmete Luft nicht den gewöhnlichen Stickſtoffantheil enthielt, das Blut geneigt ſchien, eine gewiſſe Menge

Stickstoff für eine gleich grofse Menge Sauerstoff auszustofsen. Daher machten wir, um zu sehen, ob derselbe Umstand auch eintreten würde, wenn wir Wasserstoff an die Stelle des Stickstoffes letzten, ein Gemisch von 0,22 Sauerstoff und 0,78 Wasserstoff.

III. Versuche mit Wasserstoff und Sauerstoff.

1) Wie gewöhnlich, ward das Meerschweinchen unter eine mit 66 Cubikzollen angefüllte Glocke gesetzt. 16 Minuten lang liefsen wir 250 Cubikzolle des Gemisches von dem mit B communicirenden Gasmesser durch die Glocke A in den mit C zusammenhängenden Gasmesser übergehen. Dies wurde mit 250 Cubikzollen 17¼ Minuten lang wiederholt. Während dieser ganzen Zeit schien das Thier durchaus nicht beschwert. Zum 3ten und 4ten Mal wurden 250 Cubikzoll übergeführt, beim 3ten Mal in 16, beim 4ten in 11¾ Minuten. Während der letzten Zeit wurde das Thier sehr schläfrig und verschlofs gegen das Ende des Versuches die Augen beständig, schien indessen nichts zu leiden, und wurde durch Kratzen an der Glocke leicht auf kurze Zeit geweckt. Nach 61½ Minuten wurde es herausgenommen und gefunden, dafs es in dieser ganzen Zeit 60,20 Cubikzoll Kohlensäure oder etwas weniger als 1 Cubikzoll in der Minute gebildet hatte.

Offenbar wurde hier in einer gegebnen Zeit weniger Kohlensäure als beim Athmen von Sauerstoff gebildet. Da wir abgehalten wurden, uns von den Veränderungen des Stickstoffes zu unterrichten, so stellten wir folgenden Versuch an.

Versuch 2. Wasserstoff- und Sauerstoffgas wurden in einem solchen Verhältnifs gemischt, dafs das letztere eher in gröfserer Menge als in der atmosphärischen Luft vorhanden war, nun dasselbe Thier in das Glas A mit 66 Cubikzoll Luft gesetzt, hierauf 250 Cubikzolle des Gemisches aus dem grofsen Wassergasmesser in den Gasmesser B gelassen und allmählich 15 Minuten lang durch das Glas A in dem Gasmesser C geführt. Das Meerschweinchen schien sich durchaus wohl zu befinden und das geathmete Gas in C betrug 250 Cubikzoll. Ein Theil davon, den wir No. 1. nennen wollen, wurde zur Untersuchung aufbehalten.

Zum zweiten Mal liefsen wir 250 Cubikzoll des Gemiſches während 13 Minuten durchtreten. Sie maafsen in C 250 Cubikzolle. Das Thier ſchien durchaus nicht beſchwert. Derſelbe Verſuch wurde wieder, während 12 Minuten, mit 250 Cubikzollen gemacht. Jetzt war das Thier völlig ſchläfrig, ſchien aber nichts zu leiden. Am Ende von 45 Minuten wurde es herausgenommen.

Am Ende des Verſuchs enthielt der Rückſtand des Gemiſches, der ſich nur eine Stunde in dem groſsen Waſſergasmeſſer befunden hatte, 22 p. C. Sauerſtoff und keine Kohlenſäure. Von den übrigen 78 Theilen wurden 20 mit 10 Theilen Sauerſtoffgas vermiſcht, welches, nach vorheriger Unterſuchung, 3 p. C. Stickſtoff enthielt. Dieſe 30 Theile wurden in *Davy's* verbeſſertem *Voltaiſchen* Eudiometer durch den electriſchen Funken verpufft, dadurch auf 3 vermindert. Dieſe 3 Theile wurden mit Prüfungsmitteln auf Oxygen behandelt, wodurch ſie auf 2 Theile zurückgeführt wurden, *zum Beweiſe, daſs alles Waſſerſtoffgas verzehrt war.* Die 10 Theile Sauerſtoff aber enthielten 3 Theile Stickſtoff, dieſer von 2 abgezogen giebt 1,7 Stickſtoff in 20 Theilen der übriggebliebnen 78. $20 : 1{,}7 = 78 : 6{,}6$.

Daher enthielt das angewandte Gemiſch in 100 Theilen

22	Sauerſtoff.
6,6	Stickſtoff.
71,4	Waſſerſtoff.
100.	

Hierauf wurde das Gas, welches zum Athmen gedient hatte, unterſucht.

No. 1. 250 Cubikzoll in 15 Minuten geathmet.

100 Theile, welche in *Pepys's* Eudiometer mit Kalkwaſſer in Berührung gebracht wurden, verminderten ſich auf 93,5 und dieſe durch die Prüfungsmittel auf Sauerſtoff wieder auf 77. 20 Theile von dieſen 77 wurden mit 10 Theilen Sauerſtoff vermiſcht und verpufft, und der Rückſtand mit den Prüfungsmitteln auf Sauerſtoff behandelt, wobei 12 Theile übrig blieben, die Stickſtoff waren.

Zieht man von dieſen 12 Theilen ab

0,3	als Stickſtoff, der in dem Sauerſtoff enthalten war,
So bleibt 11,7	Stickſtoff in 20 Theilen des Rückſtandes 77.

$20 : 11{,}7 = 77 : 45$.

100 Theile von No. 1. enthielten daher 6,5 Kohlenſ.
16,5 Sauerſt.
45 Stickſt.
32 Waſſerſt.
100.

No. 2. 250 Cubikz. während 13 Minuten geathmet. 100 Theile wurden durch Kalkwaſſer auf 92,5, dieſe durch Sauerſtoffprüfungsmittel auf 77 vermindert. Von dieſen 77 wurden 20 mit 10 Theilen Sauerſtoff vermiſcht, verpufft und dadurch auf 4 vermindert. Dieſe auf Sauerſtoff verſucht; lieſsen 3, welche Stickſtoff ſeyn muſsten.

Von dieſen 3
Abgezogen 0,3 als der in 10 Theilen Sauerſtoff enthaltne Stickſtoff
bleiben 2,7 für den in 20 Theilen des Rückſtandes 77.

$20 : 2{,}7 = 77 : 10{,}4.$

100 Theile von No. 2. beſtanden daher aus 7,5 Kohlenſ.
15,5 Sauerſt.
10.4 Stickſt.
66,6 Waſſerſt.
100.

No. 3. 250 Cubikz. während 17 Minuten geathmet. 100 Theile, auf dieſelbe Weiſe unterſucht, beſtanden aus
6 Kohlenſ.
17 Sauerſt.
6,5 Stickſtoff.
70,5 Waſſerſtoff.
100.

Die 66 mit dem Thiere am Ende des Verſuches noch übrigen können als denen von No. 3 ſehr ähnlich angeſehen werden.

Sowohl hier als beim vorigen Verſuche war die Kohlenſäurebildung in der Mitte deſſelben am beträchtlichſten, verminderte ſich aber gegen das Ende, wie das Meerſchweinchen ſchläfrig wurde, bedeutend, wahrſcheinlich wird alſo während des Schlafes weniger Kohlenſäure gebildet als im vollkommnen Thätigkeitszuſtande. Beim Athmen von Kohlenſäure fanden wir immer die Menge der erzeugten zu dem übrigbleibenden Sauerſtoff-

gafe tretenden Kohlenfäure dem verfchwundnen Sauerftoffgafe ganz gleich, hier aber fand fich immer 1 p. C. mehr, was wir bis jetzt noch nicht zu erklären im Stande find.

Aus der vorigen Berechnung können wir den Stickftoffgehalt vor und nach dem Verfuche angeben.

Stickftoff vor dem Verfuche.

66 Cubikzoll atmofph. Luft, die mit dem Thiere eingefchloffen waren, enthielten $\frac{79}{100}$ oder 52,14.

750 Cubikz. der Gasgemifche enthielten $\frac{65}{100}$ oder . . . . . 49,50.

S. 816

Summe des Stickftoffes vor dem Verfuche daher 101,64.

Stickftoff nach dem Verfuche.

		Geathmet in			
No. 1.	250.	15 Minut.	100 : 45	=	250 : 112,50
— 2.	250.	13 —	100 : 10,4	=	250 : 26
— 3.	250.	17 —	100 : 6,5	=	250 : 16,25
	66.		100 : 6,5	=	66 : 4,29
	816.	45 Minut.			

Stickftoff nach dem Verfuche . .	159,04
Stickftoff vor dem Verfuche . .	101,64
Stickftoffzunahme . .	57,40

Berechnung des Waffer ftoffgafes.

1. Waffer ftoffgehalt vor dem Verfuche.

Vor dem Verfuche fanden wir das Gemifch 71,4 Waffer ftoffgas enthaltend.

100 : 71,4 = 750 : 535,50, fo dafs alfo in der ganzen Luftmenge 535,50 Cubikzoll Waffer ftoffgas enthalten gewefen feyn mufsten.

2. Waffer ftoffgas nach dem Verfuche.

No. 1.	250.	100 : 32	=	250 : 80
— 2.	250.	100 : 66,6	=	250 : 166,50
— 3.	250.	100 : 70,5	=	250 : 176,25
—	66 in A	100 : 70,5	=	66 : 46,53

Waffer ftoffgehalt nach dem Verfuche	469,28
Waffer ftoffgehalt vor dem Verfuche	535,50
Verluft an Waffer ftoff	66,22

Bei diesen sowohl als den Versuchen mit Sauerstoffgas war die Stickstoffentwicklung in den frühern Perioden stärker als in den spätern, und es ist wichtig, sie zu vergleichen. Wir wissen, dass

52,14 Cubikzoll Stickstoff nebst dem Thiere in dem Gefässe im Anfange des Versuches enthalten waren, und dass von den 250 Cubikzollen des Gemisches, welche in den ersten 15 Minuten übergingen, nur 184 in den Gasmesser C übergetrieben werden konnten (100 : 6,6 = 184 : 12,14) welche nur

12,14 enthalten, die zusammen

64,28 Stickstoff betragen. Nur diese Menge konnten wir in dem ersten Gasmesser von 250 nach dem Ausathmen zu finden hoffen, wenn wir annehmen, dass *alle* atmosphärische Luft ausgetrieben wäre: dagegen fanden wir wirklich 112,50 oder eine Zunahme von 48,22 Cubikzollen in 15 Minuten.

Der erste Gasmesser, ehe er mit dem Glase A in Zusammenhang gesetzt wurde, enthielt nur 16,50 Cubikzoll Stickstoff, nachher aber fanden wir 26, und, was merkwürdig ist, in dem letzten Gasmesser durchaus keine Zunahme.

Berechnung der Kohlensäure.

No. 1.	250	15	Minut.	100	:	6,5	=	250 : 16,25
— 2.	250	13	-	100	:	7,5	=	250 : 18,75
— 3.	250	17	-	100	:	6	=	250 : 15
	66			100	:	6	=	66 : 3,96
	45						Summe	53,96

In 45 Minuten waren daher 53,96 Cubikzolle Kohlensäure oder 1,19 Cubikzolle in einer Minute gebildet worden.

Aus den vorigen Versuchen scheint sich zu ergeben:

1) Beim Athmen von atmosphärischer Luft tritt selbst bei ganz pflanzenfressenden Thieren keine Veränderung als die Erzeugung von Kohlensäure an der Stelle eines gleichen Volums Sauerstoffgas ein.

2) Wird faſt reines Sauerſtoffgas geathmet, ſo fehlt zuletzt ein Theil, und dieſer wird durch eine entſprechende Menge Stickſtoff vertreten, welcher ſich anfangs in gröſserer Menge als ſpäterhin entwickelt.

3) Beim Athmen eines Gemiſches von Waſſer- und Sauerſtoffgas, worin das Waſſerſtoffgas ſich ungefähr in gleicher Menge als der Stickſtoff in der atmoſphäriſchen Luft befindet, geſchieht daſſelbe.

4) Ein Thier kann, über eine Stunde, ein Gemiſch von 0,78 Waſſerſtoffgas und 0,22 Sauerſtoffgas ohne Nachtheil athmen.

5) Athmen von einer einigermaſsen beträchtlichen Menge Waſſerſtoffgas vermindert die Hirnthätigkeit bedeutend oder ſchläfert wenigſtens ein.

6) Vermuthlich wird im Schlaf weniger Kohlenſäure entwickelt als im Wachen.

7) Die Lungen eines Mannes von mittlerer Gröſse enthalten nach dem Tode mehr als 100 Cubikzolle Luft.

Dieſe Verſuche wurden ohne Bezug auf eine beſondere Theorie angeſtellt, und in der That waren einige Reſultate derſelben unſern Meinungen ſo entgegen, daſs wir mehr als gewöhnliche Aufmerkſamkeit darauf verwandten. Jene geben wir indeſs, in der feſten Ueberzeugung, daſs ſie jedermann bei derſelben Genauigkeit beſtätigt finden wird, und in der Hoffnung, daſs die *Davy*'ſchen Entdeckungen auch ſie in Zukunft erklären werden. Stickgas hält man z. B. allgemein für einfach, und doch erkennt man es vorzüglich nur durch negative Merkmale. Jede Gasart, welche nicht zum Athmen und Verbrennen taugt, nicht durch Waſſer verſchluckt wird, durch die Prüfungsmittel des Sauerſtoffes keine Veränderung erleidet, nicht mit Sauerſtoffgas verpufft, wird im Allgemeinen als Stickgas angeſehen. Es iſt der beſtändige Rückſtand faſt aller unſerer Verſuche mit Gasarten, allein wie kann man wiſſen, ob es ein einfacher oder zuſammengeſetzter Körper iſt, um ſo mehr, da es nach *Berzelius's* Verſuchen vielleicht metalliſche Eigenſchaften hat, nach denen von *Davy* ein oxydirter Körper iſt?

2. Einige Verſuche über das Athmen. Von *Coutanceau.* (Aus deſſen Réviſion des nouvelles doctrines chimico-phyſiologiques à Paris 1814.)

Im Frühjahr 1805 ſtellte ich mit Hrn. *Nyſten* mehrere Verſuche an, um auszumitteln, ob die Kohlenſäure in den Lungen ſich ohne Athmen von Sauerſtoffgas bilden könne, und, wenn dies der Fall wäre, wie ſich die Menge der beim Athmen von Stickgas gebildeten Kohlenſäure zu der beim Athmen der atmoſphäriſchen Luft gebildeten verhielte. Hiezu war zuerſt eine möglichſt genaue, eigne Schätzung der Menge der bei einem gewöhnlichen Ausathmen gebildeten Kohlenſäure, ohne Rückſicht auf die bisher angewandten Methoden, erforderlich, indem wir durchaus alle unſere Verſuche auf dieſelbe Art anſtellen mußten, um nicht in Irrthum zu gerathen. Zu demſelben Behuf mußte auch die atmoſphäriſche Luft der Ecole de médecine, die uns zum Athmen diente, geprüft werden.

1. *Prüfung der atmoſphäriſchen Luft.* Am 11ten Juli 1806 um 2 Uhr Nachmittags, bei brennender Sonne und 21° R. im Innern des Laboratoriums, fingen wir im Hofe der Ecole de médecine Luft auf. Dieſe brachten wir in einen, genau in 50 Grade abgetheilten Cylinder, ſchüttelten ſie mit einer geſättigten Auflöſung von ätzendem Kali, und fanden, nachdem wir den Cylinder lange genug in Ruhe gelaſſen hatten, um die, durch das Schütteln in die Flüſſigkeit gekommenen Luftblaſen aufſteigen zu laſſen, daſs genau $\frac{1}{50} = \frac{2}{100}$ Luft verſchwunden war. Am folgenden Morgen hatte derſelbe Verſuch denſelben Erfolg, und wir ſchloſſen daher, daſs die unterſuchte Luft $\frac{2}{100}$ Kohlenſäure enthalte.

An demſelben Tage unterſuchten wir um Mittag dieſelbe atmoſphäriſche Luft auf ihren Sauerſtoffgehalt, füllten zu dieſem Behuf denſelben Cylinder, und brannten ein hineingebrachtes Stück Phosphor durch die Linſe an. Sogleich verminderte ſich die Luft bis auf 9 und vielleicht $\frac{1}{10}$ Grad, woraus ſich der Sauerſtoffgehalt auf $\frac{9}{50} = \frac{18}{100}$ ergiebt. Derſelbe Verſuch wurde mit demſelben Erfolge wiederholt.

Da indeſſen das *ſchnelle* Verbrennen des Phosphors nicht allen Sauerſtoff erſchöpft, ſo ließen wir ein kleines Stück Phosphor in demſelben Cylinder langſam verbrennen, und fanden nach 3 Tagen genau 11 Grade verſchwunden, woraus ſich alſo der Sauerſtoffgehalt der angewandten Luft auf $\frac{11}{50} = \frac{22}{100}$ ergiebt.

Abgeſehen daher von der geringen Menge von Phosphor, die in der Luftart aufgelöſt bleibt, und dem gleichfalls unbedeutenden Antheil von Sauerſtoffgas, welches wegen genauer Verbindung mit dem Stickgas ſich nicht trennte, ſo kann man die bei dieſem Verſuche angewandte Luft als zuſammengeſetzt anſehn, aus

Sauerſtoffgas	22.
Kohlenſaurem Gas	2.
Stickgas	76.
	100.

was mit den Reſultaten von Herrn *Berthollet's* ſowohl in Cairo als in Paris angeſtellten Verſuchen übereinſtimmt.

2. *Prüfung des Lungengaſes.* Die ausgeathmete Luft, oder das *Lungengas*, wurde auf dieſelbe Weiſe geprüft. Nachdem wir ganz gewöhnlich einige Augenblicke geathmet hatten, hielten wir den Athem 12 — 15 Secunden lang an, um die Luft möglichſt mit Kohlenſäure zu ſchwängern, athmeten dann mittelſt eines Rohres in eine durch Queckſilber geſperrte Glocke tief aus, und brachten das ſo erhaltene Lungengas in den graduirten Cylinder, ſo daſs wir das Queckſilber genau auf ſeinem Stande beharren ließen. Hierauf ließen wir Kalkwaſſer eintreten, welches ſich ſogleich trübte, und ſo lange geſchüttelt wurde, bis keine weitere Luftverminderung erfolgte.

Durch Meſſen der zurückbleibenden Luft ergab ſich der Kohlenſäuregehalt. Um den Sauerſtoffgehalt auszumitteln, brachten wir in das von Kohlenſäure befreite Lungengas etwas Phosphor, den wir 24 — 48 Stunden hindurch langſam über Queckſilber verbrennen ließen. Der Rückſtand wurde als reines Stickgas angeſehen. Die Reſultate dieſes, ſechsmal mit meinem und eben ſo oft mit Herrn *Nyſten's* Lungengas wiederholten Verſuches waren:

	31. Aug. Mittag. 21° R.	4. Sept. Mittag. 20° ½ R.	12. Sept. Mittag. 20° ½ R.	13. Sept. Mittag. 15° ½ R.	15. Sept. Mittag. 17° R.	18. Sept. Nach den Eſſen. 17° R.
Kohlenſ.	7	7	6	8	8	10
Sauerſt.	15	9	17	12	14	11
Stickſt.	78	84	77	80	78	79
	100	100	100	100	100	100

Nyſten.

	31. Aug. Mittag. 21° R.	4. Sept. Mittag. 20° ½ R.	12. Sept. Mittag. 20° ½ R.	13. Sept. Mittag. 15° ½ R.	15. Sept. Mittag. 17° R.	18. Sept. Nach den Eſſen. 15° R.
Kohlenſ.	9	8	7	8	6	7
Sauerſt.	13	13	19	12	15	13
Stickſt.	78	79	74	80	79	80
	100	100	100	100	100	100

Coutanceau.

Der mittlere Kohlenſäuregehalt unſeres Lungengaſes kann alſo als ungefähr $7\frac{1}{2}$/100 angeſehen werden, der mittlere Sauerſtoffgehalt des *Nyſten*'ſchen 13, des meinigen 14. Indeſſen, da wir vorher ſchon in der atmoſphäriſchen Luft $\frac{2}{100}$ Kohlenſäure fanden, ſo vermindert dies die in unſern Lungen gebildete Kohlenſäure auf $5\frac{1}{2}$, und bringt den durch unſer Athmen bewirkten Verluſt von Sauerſtoffgas für mich auf 8, für Herrn *Nyſten* auf 9 Hunderttheile.

3. *Athmen des Stickgaſes.* Wenn, unſerer Vermuthung nach, die Kohlenſäure nicht durch Verbrennen, ſondern durch Abſonderung in den Lungen erzeugt wird, ſo mußte ſie im geathmeten Stickgas eben ſo gut als in der geathmeten Luft vorkommen. In unſerer Vermuthung, das Stickgas lange ohne Nachtheil athmen zu können, weil es an ſich nicht ſchädlich ſey, die beſonders durch Herrn *Warm* und *Bürdin's* Angabe, daſs Meerſchweinchen ohne Schaden $\frac{3}{4}$ Stunden darin gelebt hatten, begründet ward, wur-

den wir indeſſen getäuſcht. Auch hatte die Commiſſion der Ecole de médecine in einem Bericht über den Galvanismus ſchon jene Zeit auf 10 Minuten herabgeſetzt, und auch dieſe Angabe ſcheint uns noch zu groſs, da wahrſcheinlich in dieſen Verſuchen das Stickgas nicht rein war, was gewöhnlich der Fall iſt, wenn man über Waſſer arbeitet, und nur die ſchnelle Verbrennung des Phosphors zur Bereitung angewandt hat.

Unſere Verſuche machten wir mit einer, der von *Beddoes* zum Athmen künſtlicher Luftarten erfundenen, ähnlichen Vorrichtung, die aus einem ovalen, mit einem wulſtigen Rande verſehenen Tellerchen von der Weite des Mundes beſtand, in welchem ſich zwei Röhren, deren jede mit einem auf entgegengeſetzte Weiſe gerichteten Ventil verſehen war, öffneten. Das Einathmen öffnet die eine und verſchlieſst die andre: eben ſo verhält es ſich beim Ausathmen.

An den Enden beider Röhren war eine mit einem Hahne verſehene Blaſe angebracht, von denen die eine das zu athmende Gas enthielt, die andre, leere, zur Aufnahme des ausgeathmeten beſtimmt war. Beim Ein- und Ausathmen wurde die Naſe feſt verſchloſſen. Nach einem tiefen Ausathmen, wodurch wir den gröſsten Theil der in den Lungen im Augenblicke des Verſuches enthaltnen Luft ausſtieſsen, athmeten wir gewöhnlich 4 Mal hinter einander das in der Blaſe enthaltne Stickgas ein, und eben ſo oft durch die Naſe in die atmoſphäriſche Luft aus. Erſt beim 5ten Mal fingen wir die ausgeathmete Luft zur Unterſuchung auf, ein Verfahren, das natürlich beobachtet wurde, um durchaus keine atmoſphäriſche Luft in den Lungen zu haben, wenn das Stickgas einträte. Wenn die Phyſiologen mit Recht annehmen, daſs die Luft in den Lungen gewöhnlich durch 4 Athemzüge völlig erneuert wird, ſo muſste dies hier wegen der Tiefe derſelben, da wir jedesmal ungefähr 50 Cubikzoll einzogen, deſto ſicherer geſchehen.

Als beſtändiges Reſultat fanden wir in dem geathmeten Stickgas 7—8 Hundertheile Kohlenſäure, alſo wenigſtens eben ſo viel, als beim gewöhnlichen Athmen. Auffallend aber war es uns anfangs, daſs ſich auſserdem, ungeachtet der ſorgfältigſten Bemühungen, die Vermiſchung

des Stickgafes mit atmofphärifcher Luft zu verhindern, immer 0,04 — 0,05 freies Sauerftoffgas fand. Den Grund hievon entdeckten wir bald in der Nothwendigkeit, unfer Lungengas mehrmals durch Waffer gehen zu laffen, und mit der Kaliauflöfung ftark zu fchütteln, um den Kohlenfäuregehalt zu meffen, denn Stickgas, das nicht zum Athmen gedient hatte, und keine durch Phosphor entdeckbare Spur von Sauerftoffgas enthielt, gewann, auf diefelbe Weife behandelt, jedesmal 0,05 Sauerftoffgas. Unfer, durch fchnelles und dann durch, wenigftens 24 Stunden fortgefetztes, langfames Verbrennen des Phosphors erhaltnes Stickgas enthielt 0,01 Kohlenfäure, wodurch die durch das Athmen in derfelben erzeugte Kohlenfäure auf 0,06 — 0,07 zurückgebracht wird.

Für die, welche ähnliche Verfuche anftellen wollen, dürften folgende Bemerkungen nicht überflüffig feyn. In der Ueberzeugung, dafs das Stickgas an fich nicht nachtheilig wirke, erwartete ich keine bedeutende Befchwerde von demfelben, bevor es beträchtlich lange geathmet worden wäre, allein fchon nach den erften Athemzügen entftanden plötzliche Kopffchmerzen, beengtes und befchleunigtes Athmen, Bläffe, blaue Farbe des Gefichts, Schwindel und ein folches Erftickungsgefühl, dafs ich nicht öfter als 7 — 8 Mal athmen konnte. Ein unangenehmer Gefchmack und heftige Lungenftiche waren unftreitig Folgen einer geringen Menge von in dem Gas aufgelöften Phosphor, die wir durch fehr häufig wiederholtes Abwafchen des Stickgafes mit Waffer vermieden, worauf wir, befonders ich, dem es überhaupt weit leichter ward, 15, 18, felbft 20 Athemzüge ohne Befchwerde thun konnten. Schon glaubte ich, das Sauerftoffbedürfnifs fey nicht fo dringend als man gewöhnlich annimmt, als ich fand, dafs das mehrmals gewafchne Stickgas 0,07 — 0,08 Sauerftoffgas aus dem Waffer aufgenommen hatte, die unftreitig für mich hinreichten. Hievon reinigten wir das Stickgas fo, dafs wir es erft durch fchnelles Verbrennen des Phosphors erhielten, dann hinlänglich abwufchen, und nun in der ganzen Höhe der Glocke Phosphorftangen einbrachten, die wir 2 — 3 Tage langfam verbrennen liefsen, wobei der Phosphor fich nicht in dem Gas auflöfte. Beim Athmen diefes faft ganz reinen Stickgafes fanden wir nun

bei

bei weitem nicht dieſelbe Leichtigkeit, indem nun ſchon nach 4 — 5 Athemzügen die obigen Zufälle eintraten. Doch verſchwanden ſie nach etwa viermaligem Athmen von atmoſphäriſcher Luft.

Auch hier fanden wir dieſelbe Menge Kohlenſäure, aber auch immer 0,04 — 0,05 Sauerſtoffgas, das aber, wegen der Beſtändigkeit des Verhältniſſes und weil wir es gleichfalls in nicht geathmetem, aber auf dieſelbe Weiſe behandeltem Stickgas fanden, wohl unſtreitig von den angewandten Handgriffen herrührte, und vermuthlich nicht vorhanden geweſen ſeyn würde, wenn das Lungengas ſogleich nach dem Ausathmen hätte unterſucht werden können. Nimmt man dieſe, zwar nicht gewiſſe, aber doch im höchſten Grade wahrſcheinliche Erklärung an, ſo gelangt man unſtreitig mit mir zu dem Schluſſe, daſs die Kohlenſäure, da ſie ſich in den Reſpirationsorganen beim Athmen einer völlig ſauerſtoffloſen Luftart bilden kann, nothwendig ein Erzeugniſs einer organiſchen Thätigkeit der Lunge ſelbſt oder eines ihrer Theile iſt.

---

3. *G. Pearſon* über die färbende Subſtanz der ſchwarzen Bronchialdrüſen. (Aus den Phil. Transact. 1813. P. II. p. 159 — 171.)

Die Bronchialdrüſen des erwachſenen Menſchen ſind im Allgemeinen ſchwarz oder dunkelblau. Um das zwanzigſte Jahr ſind die Lungen durch ſchwarze oder dunkelblaue Flecke, Streifen und Punkte, die unmittelbar unter dem Lungenbruſtfell und in der ganzen Subſtanz verbreitet ſind, gefleckt. Mit dem Alter werden ſie im Allgemeinen immer dunkler, ſo daſs ſie nach dem 65ſten oder 70ſten Jahre durch den Zuſammenfluſs jener Flecke faſt einförmig ſchwarz ſind. Ueber die Urſache und das Weſen dieſer ſchwarzen Farbe fehlen, ſo viel ich weiſs, Verſuche. Zwar hat man vermuthet, daſs ruſsige, aus der Luft aufgenommene Subſtanzen die Schwärze der Lungen verurſachen und die der Drüſen in einer eignen Abſonderung begründet ſeyn möge, allein die erſte Meinung hat man durch den Mangel jener Farbung bei Thieren und die Anweſenheit derſelben bei Menſchen, welche

weit von Städten und Orten, wo viele Kohlen verbrannt werden, leben, hinlänglich widerlegt gehalten, und die letztere Meinung ist offenbar falsch, da die Bronchialdrüsen keine Absonderungsorgane, sondern Lymphdrüsen sind.

Folgende Versuche und Bemerkungen entstanden bei Gelegenheit einer langen Beschäftigung mit Untersuchungen über die Lungenschwindsucht.

Nach Wegnahme des umliegenden Zellgewebes und Waschen in Wasser, bis dieses nicht weiter gefärbt wurde, untersuchte ich die Drüsen.

I. Bronchialdrüsen.

1) Auf Drücken zwischen den Fingern, wodurch die Hülle zerriss, trat eine schwarze Flüssigkeit aus ihnen, welche die Haut und Wasser schwarz färbte, und selbst in der Siedhitze nicht in Wasser, concentrirter Salz- und Salpetersäure aufgelöst oder in ihrer Farbe abgeändert wurde.

2) Durch Zerquetschen und Abreiben dieser Drüsen mit einer geringen Wassermenge wurde eine dicke schwarze Flüssigkeit gebildet, welche von einer ansehnlichen Menge häutiger und faseriger Klumpen abgegossen wurde. Wiederholtes Aufgiessen und Abreiben konnte diese nicht völlig von ihrer schwarzen Farbe reinigen, und nur durch Auflösung in ätzender Kalilauge, Salpeter- und Salzsäure wurde dies bewirkt. Aus der alkalischen und sauren Auflösung schlug sich in der Ruhe ein schwarzer Bodensatz nieder, der nach Abklärung und Abdunstung als ein trocknes Pulver erschien.

Das Gewebe und die Menge der Farbesubstanz war, ganz unabhängig von dem Gesundheitszustande der Lungen, in verschiednen Körpern sehr verschieden. In 18 — 20 Jahr alten Menschen waren einige Drüsen blos röthlich, andre zum Theil, andre ganz schwarz oder dunkelblau.

3) Durch Kochen der Drüsen in ätzender Kalilauge wurde ihr Bau zerstört und eine trübe schwarze Flüssigkeit gebildet, aus welcher sich nach einigen Tagen Ruhe ein ansehnlicher schwarzer Bodensatz niederschlug. Doch

blieb die Flüſſigkeit, wegen vieler in ihr ſchwebender Farbeſubſtanz immer, ſelbſt nach einem Monate, ſchwarz. Verdünnung mit Waſſer präcipitirte dieſe indeſſen völlig.

4) Verdünnte Salzſäure von 1,170 ſpec. Schwere löſte die Bronchialdrüſen in der Siedhitze auf, und gab eine trübe ſchwarze Feuchtigkeit, bei Ruhe aber ſank eine anſehnliche Menge ſchwarzer Subſtanz in einer hellen gelben Flüſſigkeit zu Boden, andre ſchwamm oben. Verdunſtet bildete ſie ein ſchwarzes Pulver.

5) Salpeterſäure von 1,500 ſpec. Schwere löſte die Subſtanzen ſehr ſchnell auf, und gab eine helle gelbe Flüſſigkeit mit vieler ſchwarzer Subſtanz an der Oberfläche. Dieſe Säure ſondert die kohlenähnliche Subſtanz beſonders leicht ab. Säuren und Alkalien gaben aus den bloſs rothgefärbten Drüſen keine ſchwarze Subſtanz.

II. Flecke der Lungen.

1) Ein Stück einer ſehr gefleckten Lunge wurde ſehr lange, bis keine weitere blutige Färbung erfolgte, in Waſſer gewaſchen, und dennoch blieben die Flecke unverändert. Die Finger wurden, wenn man ſie drückte, bisweilen geſchwärzt.

2) Behandlung der Flecke mit denſelben Reagentien, womit die Bronchialdrüſen unterſucht wurden, gaben ähnliche Erſcheinungen, nur erhielt ich viel weniger ſchwarze Subſtanz.

3) Die Identität der ſchwarzen Farbe in den verſchiedentlich geformten gefärbten Stellen der Lungen ergiebt ſich aus Folgendem. Eine dünne Schicht Lungenſubſtanz von ungefähr 3 Quadratzollen aus der Oberfläche der Lunge wurde in ein Gefäſs mit 3 Unzenmaaſs Salpeterſäure gethan. Mit Ausnahme der gefärbten Stellen wurde alles ſogleich aufgelöſt: dieſe behielten ihre Geſtalt bis das Gefäſs geſchüttelt wurde, wodurch ſie zerſtört wurden und eine ſchwarze Schicht auf der Oberfläche bildeten.

Von einer Menge von Verſuchen, die mit einer angemeſſenen Menge gepülverter ſchwarzer Subſtanz angeſtellt wurden, ſind dies die entſcheidendſten:

1) Etwas gut getrocknetes ſchwarzes Pulver wurde auf geſchmolzenes ſalpeterſaures Kali geſtreut, wodurch ſogleich ein Verpuffen, wie bei Holzkohlen oder Ruſs entſtand.

2) Daſſelbe geſchah mit geſchmolzenem ſalzſauren Kali, nur bei viel niedrigerer Temperatur.

3) Dieſes Verpuffen geſchah in einem Glasgefäſse ſo, daſs das dadurch gebildete Gas aufgefangen wurde. In Kalkwaſſer geleitet, zeigte ſich dieſes als Kohlenſäure.

4) Eine geringe Menge des ſchwarzen Pulvers wurde leicht auf einem Platinablech zum Glühen gebracht und verbrannte ſchnell mit einem thieriſchen Geruch und Zurücklaſſung eines geringen Rückſtandes von einem bald röthlichen, bald weiſsen Pulver.

5) Das Pulver wurde in einer grünen, an einem Ende verſchloſſenen Glasröhre geglüht, und ſo 10 — 15 Minuten lang erhalten, das offene Ende mit Lehm verſchloſſen, um den Luftzutritt zu verhüten. Hiebei entband ſich Waſſer und ein weiſser Dunſt, und im obern Theile der Röhre ſammelte ſich eine geringe Menge von brenzlichem Thieröl. Beim Abkühlen blieb ein feines ſchwarzes Pulver übrig, das bei verſchiednen Verſuchen $\frac{1}{7} - \frac{1}{4}$, d. h. etwa $\frac{14}{100} - \frac{25}{100}$ des urſprünglichen Gewichtes der Subſtanz verlor.

6) Am Feuer und in dem pneumatiſchen Apparat gab das kohlige Pulver immer brandige Eſſigſäure, Kohlen- und Waſſerſtoffgas und viel Waſſer, meiſtens mit etwas brenzlichem Oel, und zuweilen Spuren von Blauſäure.

Aus dem Vorigen glaube ich ſchlieſsen zu dürfen, daſs die brenzliche ſchwarze Subſtanz thieriſche Kohle im freien Zuſtande, d. h. nicht ein Beſtandtheil der flüſſigen oder feſten Theile iſt. Ich meine hiemit keine *reine Kohle*, die man hier wegen des Zuſtandes, worin ſie aus der Luft eingenommen ward, und wegen ihrer nothwendigen Verbindung mit thieriſchen Subſtanzen in den Lungen nicht erwarten kann. In Hinſicht auf ihre Entſtehung glaube ich, daſs ſie aus der Luft beim Athmen

in die Lungen tritt. In der Luft ſchwebt ſie in unſichtbar kleinen Theilchen, welche von dem Verbrennen von Kohle, Holz und andern verbrennlichen Subſtanzen ſtammen. Auf dieſelbe Weiſe als der Sauerſtoff treten vermuthlich auch in der Luft enthaltne Subſtanzen durch die Lungenzellen an das Blut: höchſt wahrſcheinlich aber werden doch wohl die Kohlentheilchen in den feinſten Luftröhrenzweigen aufgehalten, und bringen ſo die oben beſchriebne Färbung hervor. Auch entſpringt eine äuſserſt groſse Menge Saugadern von den Luftröhrenäſten und die ſchwarzen Streifen an der Oberfläche der Lungen kommen ganz mit den von den beſten Schriftſtellern abgebildeten Lungenſaugadern überein. Da dieſe Saugadern Kohle enthalten, ſo entſtand natürlich die Vermuthung, daſs ſie eine Menge Subſtanzen, beſonders aber dieſe, einſaugen und zu den Bronchialdrüſen führen, wodurch dieſe eine ſchwarze Farbe erhalten. Der Zuſtand der Saugadern unter und über den Drüſen ſollte daher genau unterſucht werden. Eben ſo verdient auch die Wirkung der ſo unmittelbar in den Milchbruſtgang oder gerade in das Blut von den Saugadern der Bronchialdrüſen gelangenden Kohle, Aufmerkſamkeit. Nach dieſer Theorie erklärt ſich auch die Abweſenheit der ſchwarzen Farbe in der Jugend und den Säugthieren ſehr leicht.

Nachtrag.

Seit ich dies ſchrieb, hatte ich Gelegenheit zu einigen fernern Unterſuchungen.

Die Bronchialdrüſen eines zweitägigen Kindes waren ganz weiſs, die Lungen einförmig röthlich. Die Lungen eines 15jährigen Mädchens fand ich dichtgefleckt, die Bronchialdrüſen waren nur äuſserlich gefärbt und gaben nur $\frac{1}{4}$ Gran Kohlenpulver. Bei zwei gleich alten Mädchen, die ſchwindſüchtig ſtarben, waren die Lungen nicht gefleckt, einige Bronchialdrüſen aber ſchwarz gefärbt, die andern weiſs. Die Lungen zweier 21jähriger an der Schwindſucht geſtorbner Männer hatten ſparſam verſtreute ſchwarze Flecke, Streifen, Räumchen, viele dunkelblaue Bronchialdrüſen. Die Lungen einer 31jährigen Frau enthielten viele ſchwarze Flecken und Streifen, die

Bronchialdrüsen waren alle schwärzlich oder blau. Nirgends fand ich die Lungen und Drüsen so schwarz und kohlenreich als bei einem 42jährigen Manne, mit zahlreichen Knoten, Eiterbälgen und sehr verhärteten Lungen. Er hatte 20 Jahre lang täglich oft mehrmals, wenigstens aber einmal geraucht.

Sollte man künftig finden, dafs auch die Lungen solcher Menschen, die weit von Kohlendünsten entfernt leben, reichlich damit angefüllt sind, so kann man daraus nur so viel schliefsen, dafs dergleichen Substanzen mehr als man glaubt in der Luft verbreitet sind. Wäre dies, so würde sich zugleich ergeben, dafs nur die feinern Theilchen aufgesogen werden, während man die gröbern mit dem Schleim auswirft. In der That werfen auch gesunde Menschen des Morgens gewöhnlich bläulichen Schleim mit schwarzen kohligen Streifen, und Kranke oft, vorzüglich nach heftigem Husten, eine schwarz gefleckte und gestreifte Flüssigkeit aus. Nicht immer steht die Kohlenmenge der Lungen im geraden Verhältnifs mit dem Alter, indem ich die Lungen einer 75jährigen Frau nicht dunkler als gewöhnlich bei 50jährigen Personen fand. Ueber die Beziehung zwischen Lungenkrankheiten und der Kohle in den Lungen kann ich bis jetzt noch nichts angeben.

Spätere Untersuchungen haben mir bewiesen, dafs auch bei Hausthieren diese Farbesubstanz vorkommt, nur ist es selten, weil sie meistens vor dem 20sten, selbst 15ten Jahre sterben oder getödtet werden. Anders verhält es sich aber bei Krankheiten. Zwar fand ich die Lungen und Bronchialdrüsen von Pferden und Eseln ganz weifs oder röthlich, bisweilen aber auch stellenweise schwarz. Einmal waren die Drüsen eines an Lungenentzündung gestorbnen 6monatlichen Esels durch Kohle schwarz gefärbt, die Lungen roth. Nie fand ich die Lungen bei einem Thiere gefleckt und gesprenkelt wie beim Menschen. In ihnen und den Drüsen von Ochsen, Schafen und Schweinen fand ich keine Kohle. Der Mangel derselben beim Menschen, in derselben Periode wo jene Thiere spätestens geschlachtet werden, macht es wohl wahrscheinlich, dafs sie bei diesen nicht wegen ihres eigenthümlichen Lebensprocesses, sondern ihrer Jugend fehlen. Dies wird da-

durch beſtätigt, daſs ich bei einer, wenigſtens 18 Jahr alten Katze die Bronchialdrüſen ganz ſchwarz, die Lungen roth, bei allen andern, weit jüngern Katzen aber jene beſtändig weiſs oder roth fand. Die von der Kohle verurſachte Schwärze der Lungen bleibt auch beim Tode durch Blutfluſs, verſchwindet nicht durch Abwaſchen, Einwäſſern, Säure, Alkalien, frühe Stadien der Fäulniſs. Nur in den Lungen habe ich eine ſolche kohlige Subſtanz gefunden. Die ähnliche ſchwarze Farbe der Quergrimmdarmdrüſen verſchwindet leicht in Salpeter- und Salzſäure, und es ſondert ſich keine Kohle ab.

Die ſchwarze, richtiger die dunkle Flüſſigkeit des Dintenfiſches enthält nach meinen Verſuchen keine freie Kohle, ſondern dieſe kommt hier nur als Beſtandtheil der thieriſchen Subſtanz vor. Nach meiner Darſtellung nehmen die Lungenſaugadern die kohlige Subſtanz nur ſehr langſam auf. Bei Verſuchen, welche Herr *Wherrie*, ein geſchickter Anatom, auf meine Bitte anſtellte, um auszumitteln, ob die Lungenflecken und Streifen von dieſer in den Saugadern befindlichen Subſtanz herrühren, ſtockte das in die Saugadern gebrachte Queckſilber deutlich an mehrern Stellen wegen dieſer Subſtanz. Ein Zoll langes Stück eines ſolchen ſchwarzen Streifen wurde ausgeſchnitten und in Salpeterſäure gethan. Es zog ſich ſogleich nach allen Richtungen zuſammen, behielt nach einer Digeſtion von einigen Tagen bei hoher Wärmegraden ſeine Geſtalt, zerfiel aber nachher durch leiſes Schütteln in viele unauflösliche Theilchen. In den Lungen findet man nicht ſelten ſchwarze Flecken im Innern von Knoten, die deutlich aus Faſerſtoff beſtehen, der wahrſcheinlich in das Zellgewebe abgeſetzt wird und daher leicht, wegen Verwachſung vieler kleiner Knoten, die kohlige Subſtanz in den Luftwegen umhüllen kann.

Man hat mir eingeworfen, daſs, da die Salpeterſäure auch die gebundne, integrirende Kohle entbinden könne, durch ihre Einwirkung ſich nicht mit Gewiſsheit ergeben könne, daſs dieſe Subſtanz von aufsen in den Körper gelangt; allein ich habe bei vielen Verſuchen damit nie Kohle aus thieriſchen Stoffen erhalten können. Daſs ein Theil der brenzlichen Kohle durch dieſe Säure aufgelöſt wurde, iſt durchaus nicht wahrſcheinlich, denn bei Deſtillation eines

Nöfselmaafses derfelben über 10 Gran des fchwarzen Pulvers aus den Bronchialdrüfen erfolgte keine fichtbare Verminderung deffelben, es mochte vor oder nach dem Glühen fo behandelt werden. Zur Trocknifs abgedampft, gab die Salpeterfäure, worin die Kohle gekocht worden war, keinen fchwarzen Bodenfatz. Daher kann diefe unftreitig beffer als irgend eine andre Subftanz zur genauen und fchnellen Beftimmung des Kohlengehaltes angewandt werden. Schwefelfäure löft einen Theil diefer Kohle auf und bildet eine helle Flüfsigkeit, felbft wenn fie durch Waffer verdünnt wird.

---

4. *Nyften* über die chemifchen Athmungserfcheinungen in Krankheiten. (Aus deffen Exper. de chimie et de phyfiol. pathol. Paris 1811. S. 186 — 232.)

Die grofsen Schwierigkeiten, welche die Unterfuchung des Athmens im krankhaften Zuftande darbietet, find unftreitig die Urfache ihrer Seltenheit. Auch bin ich weit von der Meinung entfernt, dafs die folgenden mich zu allgemeinen, auf alle Krankheiten anwendbaren Schlüffen ermächtigen, und ich ftelle fie nur als Theil einer weiter zu vervollkommnenden Arbeit auf.

Zuerft nahm ich mir vor, die ein einziges Mal durch Kranke geathmete Luft zu unterfuchen. Hiezu wählte ich einen, dem *Girtanner*'fchen ungefähr ähnlichen Apparat, der aus einer Röhre mit zwei Aeften befteht, deren jeder mit einen Ventil von entgegengefetzter Richtung verfehen ift, fo dafs fich das eine nach der Spaltung, das andre nach der entgegengefetzten Seite hin öffnet. An das Ende des Aftes mit dem letzten Ventil pafst ein, in eine Blafe geendigter Hahn, der andre Aft öffnet fich frei. Die Oeffnung des Hauptrohres ift erweitert und kann durch einen leichten Druck genau an den Umfang des Mundes gepafst werden, fo dafs, wenn man dadurch athmet, die Luft durch den Aft, deffen Ventil fich gegen die Spaltung öffnet, in die Lungen tritt, und die ausgeathmete Luft durch den andern Aft in die, an feinem Ende befindliche Blafe treten mufs. Die Ventile beftehen aus kleinen,

geölten Stücken Leder, und sind den metallnen mit Gelenken vorzuziehen. Soll der Kranke auf diese Weise athmen, so wird zuerst die Blase luftleer gemacht, und der Rücktritt von Luft durch Verschliessung des Hahnes verhindert, dann die Oeffnung an den Mund gepasst, der Hahn geöffnet, die Nase mit den Fingern, oder einer, an das Rohr befestigten Zange zugehalten. Die letztere Vorsicht ist zwar bei der *Gartanner*'schen Maschine nicht nothwendig, weil sie die Nase zugleich umfasst, allein die Platte legt sich hier nie genau an.

Die Kranken athmeten 30 Secunden in den beschriebnen Apparat, und die Luft wurde, vor der Analyse, gemessen. Da die geathmete Luft unmittelbar aus der Atmosphäre genommen wurde, so konnte ich natürlich den quantitativen Unterschied zwischen der ein- und austretenden nicht ausmitteln, der überdies, wegen der äusserst grossen Verschiedenheit der Luftmenge, die in den Lungen zurückbleibt, sehr schwer auszumitteln ist, und, wenn die Luft mit jedem Einathmen erneuert wird, nur sehr unbedeutend seyn kann. Deshalb beschränkte ich mich auf die Ausmittelung der in $\frac{1}{2}$ Minute ausgeathmeten Luftmenge. Um diese zu analysiren, maass ich 100 Theile in einer graduirten Glasröhre über Quecksilber, schüttelte sie dann mehrere Minuten über Kalkwasser, um die Kohlensäure zu absorbiren, merkte die Menge von dieser an, setzte den Rückstand über Wasser der Einwirkung des Phosphors aus, um den Sauerstoff zu absorbiren, und maass am folgenden Tage den Rückstand.

Alle Analysen wurden nach derselben Methode gemacht. Die kleine, von Hrn. *Berthollet* erwähnte Reduction, in Bezug auf den Antheil von Phosphor, welcher sich im Stickgas auflöst und das Volum desselben etwas vermehrt, habe ich nicht gemacht, indem man sie bei vergleichenden Versuchen ohne Nachtheil vernachlässigen kann. Endlich habe ich im Rückstande keine Nachforschungen nach Wasserstoffgas, Kohlenwasserstoffgas und Kohlenstoffoxyd angestellt, weil nach *Allen* und *Pepys* sie sich beim gesunden Athmen nicht bilden, und ihre Menge im kranken Zustande zu gering seyn würde, um entdeckt werden zu können.

Die meiſten Verſuche wurden in der Charité in demſelben Saale, deſſen Luft kurz vorher erneuert wurde, angeſtellt. Die Luft beſtand aus

Sauerſtoffgas	21,5
Kohlenſ. Gas	00,5
Stickgas	78
	100.

Während meiner, im Sommer 1810 angeſtellten Verſuche, war die Temperatur 15 — 18° Réaumür.

Um einen Maaſsſtab zu haben, wurde die von drei geſunden Menſchen, einer Frau und zwei Männern, während ½ Minute in dem beſchriebnen Apparat geathmete Luft unterſucht. Der erſte Mann war ſanguiniſch, ſtark, groſs, von breiter Bruſt, und athmete in der angeführten Zeit 2910 Cubikcentimeter Gas, welches enthielt

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	5,50	160,05
Sauerſtoffgas	16,50	480,15
Stickgas	78	2269,80
	100.	2910.

Der zweite Mann war von gallicht-nervöſem Temperament, mittlerer Gröſse, ſchwächlicher Geſundheit und enger Bruſt. Er athmete 2650 Cubikcentimeter Luft aus, welche enthielt

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	5,00	132,50
Sauerſtoffgas	16,50	437,25
Stickgas	78,50	2080,25
	100.	2650.

Die durch die Frau, welche von mittlerer Gröſse, ſanguiniſchem Temperament und guter Geſundheit war, ausgeathmete Luftmenge betrug 2668 Cubikcentimeter, und enthielt

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	4,75	126,73
Sauerſtoffgas	17,	453,56
Stickgas	78,25	2087,71
	100.	2668.

Die durch diese ersten Versuche erhaltnen Mengen von kohlensaurem Gas weichen von den Schätzungen von *Goodwyn*, *Allen* und *Pepys* bedeutend ab, von denen der erstere die durch einen einfachen Athemzug erzeugte Kohlensäure auf 13, die letztern auf 8 — 8,50 Hunderttheile setzen [1]). Allein diese Resultate müssen ausserordentlich nach der Methode des Versuches von einander abweichen. Da die Luft länger in den Lungen verweilen muss, wenn man, um sie auszuathmen, den Widerstand einer Quecksilbersäule zu überwinden hat, so begreift man, dass sie sich hier mehr zersetzen muss, als wenn man sie in eine Blase mittelst des *Girtannerschen* Apparates ausathmet. Indessen wird selbst hier durch das Spiel der Ventile das Athmen mehr oder weniger beschränkt, und tiefer als in freier Luft, wodurch denn nothwendig die Kohlensäurebildung vermehrt wird. Dieser Uebelstand ist bei Versuchen über das Athmen unvermeidlich; allein, da er beständig ist, so stört er die Richtigkeit bei vergleichenden Resultaten wenig.

Bei meinen ersten Versuchen über das Athmen von Kranken erkannte ich, dass bei fieberlosen, chronischen Krankheiten und ungestörtem Mechanismus der Respiration die ausgeathmete Luft sich nicht merklich von der auch vom gesunden Menschen ausgestossnen unterschied. Daher werde ich hier nur die Resultate von dem Athmen solcher Kranken, die an einem mehr oder weniger heftigen Fieber, oder Lungenkrankheiten, oder irgend einer Krankheit litten, bei welcher die Respirationsbewegungen sich vom normalem Zustande entfernten, anführen.

Vier Fieberkranke wurden in dieser Hinsicht untersucht.

1) Der erste, 20 Jahr alte, hatte ein Gallenfieber, welches sich zur Adynamie neigte und sehr beschwertes

---

1) Sie kommen dagegen mit denen von *Davy* u. m. a. überein, und bestätigen also den Satz, dass beim *gewöhnlichen*, ungezwungnen Athmen nur diese Menge Sauerstoffgas verschluckt und kohlensaures Gas gebildet wird.

M.

Athmen. Die in ½ Minute ausgeathmete Luftmenge betrug 2690 Cubikcentimeter, und enthielt

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	8	215,20
Sauerſtoffgas	13	349,70
Stickgas	79	2125,10
	100.	2690.

Der Kranke genas.

2) Der zweite Kranke, 45 Jahr alt, ſtark, von galligem Temperament, hatte ein einfaches, aber ſtarkes adynamiſches Fieber. Sein Athmen war ziemlich natürlich. Die in ½ Minute ausgeathmete Luft betrug 2880 Cubikcentimeter, welche bei der Analyſe gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	5,50	158,40
Sauerſtoffgas	14,50	417,60
Stickgas	80	2304
	100.	2880.

Der Kranke ſtarb 6 Tage nachher. Es fand ſich keine organiſche Verletzung.

3) Der dritte Kranke, 25 Jahr alt, gleichfalls ſtark, ſanguiniſchen Temperaments, befand ſich am dritten Tage eines adynamiſchen, ſich zur Ataxie neigenden Fiebers. Völlige Erſchöpfung, trockne, an der Spitze lebhaft rothe, an der Grundfläche weiſse Zunge, ſchnelles Athmen, Schläfrigkeit, leichtes Delirium. In 30 Minuten wurden 2860 Cubikcentimeter Luft ausgeathmet, welche enthielt —

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	3	85,80
Sauerſtoffgas	19	543,40
Stickgas	78	2230,80
	100.	2860.

Der Kranke ſtarb drei Tage nachher. Die Lungen ſtrotzten von Blut.

4) Der vierte Kranke hatte ein, durch gänzliches Geſunkenſeyn der Kräfte, Trockenheit und Schwärze der

Zunge, eingesunkene Augen, starkes Delirium, Häufigkeit und Kleinheit des Pulses, deutlich bezeichnetes adynamo-ataktisches Fieber. Ein mauseähnlicher Knoblauchsgeruch verbreitete sich an der Oberfläche seines Körpers. Sein Athmen, das beschwerlich und keuchend war, gab in ½ Minut. 2690 Cubikcentimeter Gas, welches bestand aus

		Cubikcentimeter.
Kohlens. Gas	2,50	67,250
Sauerstoffgas	18,75	504,375
Stickgas	78,75	2118,375
	100.	2690.

Der Kranke starb 3 Tage nachher. Seine Lungen waren gesund.

5) Ein Mann von 30 Jahren, sanguinischen Temperaments, der an einer heftigen Pneumonie litt, hatte Fieber, stark erhitztes Gesicht, erschwertes Athmen, drückenden Schmerz auf der linken Seite der Brust. Dieser Theil gab beim Anschlagen einen dumpfen Ton. Er hustete und warf blutige Sputa aus. In ½ Minute athmete er 2650 Cubikcentimeter aus, welche bei der Analyse gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlens. Gas	4	106
Sauerstoffgas	18	477
Stickgas	78	2067
	100.	2650.

Tod drei Tage nachher. Linke Lunge fleischartig.

6 — 13) Acht Lungensüchtige von der hiebei am gewöhnlichsten vorkommenden Constitution, mit hektischem Fieber, im oder nahe am Marasmus, mit eiterigem oder eiterähnlichem Auswurf.

6) Mann von 24 Jahren mit wenig erschwertem Athmen. Menge der ausgeathmeten Luft 2670 Cubikcent.

		Cubikcentimeter.
Kohlens. Gas	5,50	146,85
Sauerstoffgas	16	427,20
Stickgas	78,50	2095,95
	100.	2670.

Der Kranke starb 27 Tage nachher. Die Lungen strotzten von grösern und kleinern Knoten, und die obern Lappen enthielten mehrere Eiterheerde.

7) Mann von 46 Jahren, Athmen ziemlich leicht. 2640 Cubikcent. Luft.

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	5	132
Sauerſtoffgas	16	422,40
Stickgas	79	2085,60
	100.	2640.

Der Tod erfolgte 1 Monat nachher. Die Reſultate der Leichenöffnung ſind mir unbekannt.

8) Mann von 38 Jahren mit etwas kurzem Athem. 2590 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	6	155,40
Sauerſtoffgas	14	362,60
Stickgas	80	2072
	100.	2590.

9) Mann von 65 Jahren mit beſchwertem Athmen. 2636 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	4,50	118,62
Sauerſtoffgas	17	448,12
Stickgas	78,50	2069,26
	100.	2636.

Starb 15 Tage nachher. Leichenöffnung unbekannt.

10) Mann von 30 Jahren mit kurzem, beſchwertem Athmen. 2590 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	4,25	110,075
Sauerſtoffgas	16,75	433,825
Stickgas	79	2046,100
	100.	2590.

Tod 8 Tage nachher, die Lungen voll Knoten und Eiterſäcke.

11) Mann von 21 Jahren mit kurzem, erſchwertem Athmen. 2530 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	3	75,90
Sauerſtoffgas	18	455,40
Stickgas	79	1998,70
	100.	2530.

Der Kranke ſtarb nach 1 Monat 8 Tagen. Sehr genaue Lungenverwachſung auf beiden Seiten. Die Lungen voll Tuberkeln und zum Theil melanoſirt. Ungefähr $3\frac{1}{2}$ Unze Seroſität im Herzbeutel, deſſen Wände mit einer dicken Pſeudomembran bedeckt waren.

12) Frau von 30 Jahren, mit kurzem beſchwertem Athmen. 2580 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	4	103,20
Sauerſtoffgas	18	464,40
Stickgas	78	2012,40
	100.	2580.

13) Frau von 41 Jahren mit beſchwertem Athmen. 2610 Cubikcentimeter Luft gaben:

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	4	104,40
Sauerſtoffgas	16	417,60
Stickgas	80	2088
	100.	2610.

Starb 3 Tage nachher. Die Lungen voll nicht eingebalgter Knoten und mehrerer kleiner Eiterheerde.

Das einzige allgemeine Reſultat einer Vergleichung der Reſultate der erzählten Verſuche mit denen des geſunden Athmens iſt, daſs, bis auf einen gewiſſen Grad, bei erſchwerten Athmungsbewegungen aus den Lungen weniger Kohlenſäure als im geſunden Zuſtande tritt. Wenigſtens ſcheint ſich dies 1) aus den Verſuchen mit den beiden letzten Fieberkranken, 2) mit dem Pneumoniſchen, 3) mit den vier letzten Schwindſüchtigen zu ergeben.

Wenn dagegen in Fiebern die Athmungsbewegungen frei ſind, ſo kann beim Athmen ſich, wie beim erſten Kranken, mehr Kohlenſäure als im geſunden Zuſtande entbinden. Indeſſen läſst ſich aus dieſer einzelnen Thatſache um ſo weniger etwas Allgemeines über den Einfluſs des Fiebers auf das Athmen folgern, als ſich beim zweiten Kranken, ungeachtet der Aehnlichkeit ſeines Zuſtandes, viel weniger entband.

In der Schwindſucht ſcheint ſich, nach den 4 erſten Kranken zu ſchlieſsen, die Menge der Kohlenſäure wenig vom Normal zu entfernen, wenn nicht das Athmen bedeutend erſchwert iſt; indeſſen ſind unſtreitig die chemiſchen Erſcheinungen des Athmens in dieſer Krankheit verletzt, da ſie in einer Umwandlung der Lungen begründet und immer tödtlich iſt.

In den vorigen Verſuchen wurde ungefähr eben ſo viel Sauerſtoffgas verzehrt als Kohlenſäure gebildet, was mit den Reſultaten der frühern Verſuche, namentlich von *Allen* und *Pepys* übereinſtimmt, allein, nach dem Folgenden, nicht immer Statt findet.

Um auffallendere und daher *erweiſendere* Reſultate zu erhalten, lieſs ich bei den folgenden Verſuchen dieſelbe Luft in einer gegebnen Zeit mehrmals athmen. In dieſer Abſicht überzeugte ich mich zuerſt, daſs ein geſunder Mann mit ſtark entwickelten Lungen in $\frac{1}{2}$ Minute 1500 Cubikc. derſelben Luft ohne bedeutende Beſchwerde athmen könne. Dieſe Luftmenge und dieſen Zeitraum nahm ich daher als Maaſsſtab an. Da mir die *Girtanner'ſche* Maſchine hiezu unnütz war, ſo bediente ich mich eines, an dem Mundende ausgeſchweiften Rohres, an deſſen andrem Ende ſich ein, an einer Blaſe befeſtigter Hahn befand, lieſs in dieſe Blaſe, nachdem ich ſie luftleer gemacht hatte, 1500 Cubikcentimeter atmoſphäriſcher Luft aus dem Hoſpital treten, brachte am Ende einer Ausathmung das Rohr an den Mund, und verſchloſs zugleich die Naſe. Nach $\frac{1}{2}$ Minute verſchloſs ich den Hahn und analyſirte die in der Blaſe enthaltne Luft, nachdem ſie auf die Temperatur der Atmoſphäre zurückgekommen war. Ich ſtellte an 26 Kranken Verſuche an, ohne damals zu wiſſen, daſs, wenn eine Zeitlang dieſelbe Luft geathmet wird, auch andre Gasarten als Oxygen von den Lungen abgeſchieden werden können, was zwar in $\frac{1}{2}$ Minute keinen bedeutenden Irrthum veranlaſst, aber doch künftig vermieden werden muſs. Um einen Maaſsſtab zu haben, lieſs ich vor Anfang des Verſuches $\frac{1}{2}$ Minute lang 6 ſtarke Männer jeden 1500 Cubikcentimeter atmoſphäriſche Luft athmen, und analyſirte die ausgeathmete Luft. Die folgende Tabelle liefert die Reſultate.

Alter

Alter, Temperament, Leibesbeschaffenheit.		Analyse von 100 Theilen ausgeathmeter Luft.
30 J. Lymphatisch-sanguinisch, grofs.	Kohlens.	8
	Sauerst.	11,50
	Stickgas	80,50
26 J. Lymphatisch-sang., schwächlich, klein.	Kohlens.	6,50
	Sauerst.	13
	Stickgas	80,50
33 J. Sanguinisch, stark, mittlerer Statur.	Kohlens.	5
	Sauerst.	13
	Stickgas	82
36 J. Gallig, stark, mittlerer Gröfse.	Kohlens.	6
	Sauerst.	15
	Stickgas	79
38 J. Gallignervös, mittlerer Constitution und Gröfse.	Kohlens.	8
	Sauerst.	12
	Stickgas	80
35 J. Nervöses Temperament, mager, mittlerer Gröfse.	Kohlens.	7,50
	Sauerst.	12
	Stickgas	80,50

Von den 26 Kranken, über deren Athmen ich dieselben Versuche anstellte, litten 7 an hitzigen Fiebern, einer am eintägigen Wechselfieber; einer an den Pocken; zwei an hitzigem Lungenkatarrh mit Fieber; zwei an Lungenschwindsucht, die bei allen von hektischem Fieber begleitet war; einer an, von leichter Dyspnöe begleiteter Hautwassersucht; einer an Brustwassersucht; der letzte an, von Asthma begleiteter Bauchwassersucht.

Tabelle.

Kranke. *Anhaltende Fieber.*		Analyse von 100 Theilen ausgeathmeter Luft.
1. C., 20 Jahr alt, sanguinisch, seit einigen Tagen an einem galligt-entzündlichen Fieber leidend. 6 Tage nachher geheilt entlassen.	Kohlens.	6,50
	Sauerst.	14,50
	Stickgas	79

Kranke.	Analyse von 100 Theilen ausgeathm. Luft.
Anhaltende Fieber.	
2. G., 17 Jahr, lymphatisch-galligtes Temperament, im Anfange eines heftigen Gallenfiebers. 11 Tage nachher geheilt.	Kohlens. 5,50 Sauerst. 16 Stickgas 78,50
3. D., 23 Jahr, galligt-sanguinisch, sehr heftiges Fieber mit etwas Husten und leichter Dyspnöe. Am Morgen hatte er Blut ausgeworfen. Langsam genesen.	Kohlens. 4,50 Sauerst. 16,50 Stickgas 79
4. D., 20 Jahr, galligt-sanguinisch, hitziges Fieber mit Neigung zur Adynamie, Haut brennend, Zunge gelblich, etwas trocken, Lippen braun, Hautgeruch knoblauchsartig. Heilung 3 Wochen nachher.	Kohlens. 4,50 Sauerst. 14 Stickgas 81,50
5. S., 21 Jahr, nervöses Temperament, Gallenfieber mit Neigung zur Adynamie. 15 Tage nachher geheilt.	Kohlens. 2,50 Sauerst. 17 Stickgas 80,50
6. H., 25 Jahr, lymphatisch-sanguinisch Temper., am dritten Tage eines heftigen Gallenfiebers. Nach 10 Tagen Reconvalescenz.	Kohlens. 6 Sauerst. 15,50 Stickgas 78,50
7. G., 24 Jahr, galligt-nervöses Temperament, hitziges Gallenfieber mit anfangender Adynamie. Am Ende von 15 Tagen geheilt.	Kohlens. 6,50 Sauerst. 13 Stickgas 80,50
Wechselfieber.	
8. C., 25 Jahr, sang. Temper. eintägiges Gallenfieber. während des Frostes	Kohlens. 7 Sauerst. 14 Stickgas 79
während der Hitze	Kohlens. 7,50 Sauerst. 14 Stickgas 78,50
Nach 21 Tagen Reconvalescenz.	

Kranke.

Pocken.

Analyse der ausgeathm. Luft.

9. A., 24 Jahr, stark, breite Brust und volles Athmen. Zwei Tage nach Ausbruch der Pocken starkes Fieber. Die Pocken flossen zusammen und es gesellten sich Symptome der Ataxie und Adynamie hinzu. Der Kranke starb nach 7 Tagen.

Kohlens. 8
Sauerst. 13
Stickgas 79

Lungenkatarrh.

Männer.

10. G., 17 Jahr, lymphat. Temperament, seit einigen Tagen an fieberhaftem Lungenkatarrh leidend. Neun Tage nachher ohne Fieber, allein nicht völlig geheilt entlassen.

Kohlens. 6
Sauerst. 12,50
Stickgas 81,50

11. M., 26 Jahr, galligtes Temperament, seit einigen Tagen an hitzigem Lungenkatarrh leidend. 1 Mon. 6 Tage nachher hatte er noch ein leichtes Fieber, als er plötzlich, indem er mit vielem Appetit ass, und ohne sehr abgemagert zu seyn, starb. Eine Ursache des Todes liess sich bei der Section nicht ausmitteln. Im untern Lappen der rechten Lunge einige Knoten, allein sie waren hart und der übrige Theil dieses Organs, so wie die ganze linke Lunge gesund.

Kohlens. 5
Sauerst. 14
Stickgas 81

Lungenschwindsucht mit hektischem Fieber.

a. Männer.

12. C., 21 Jahr, kurzes Athmen. Starb 1 M. 7 Tage nachher. Die Lungen voll grösserer u. kleinerer Knoten. Alte Verwachsungen zwischen dem Lungen- und Rippenbrustfell.

Kohlens. 5,50
Sauerst. 15,50
Stickgas 79

Kranke.

Lungenſchwindſucht mit hektiſchem Fieber.

	Analyſe der ausgeath. Luft.	
13. C., 24 Jahr, wenig Reſpirationsbeſchwerden. Starb 27 Tage nachher. Lungen voll Knoten und mehrere Eiteranſammlungen in ihnen.	Kohlenſ.	8
	Sauerſt.	13
	Stickgas	79
14. G., 53 Jahr, keine Beſchwerde, ungeachtet deutlich ausgeſprochner Schwindſucht.	Kohlenſ.	7
	Sauerſt.	14
	Stickgas	79
15. M., 31 Jahr, Dyspnöe, 25 Tage nachher mit deutlicher Schwindſucht entlaſſen.	Kohlenſ.	4
	Sauerſt.	15
	Stickgas	81
16. O, 24 Jahr, ſtarke Dyspnöe. Tod 26 Tage nachher. In der rechten Bruſthöhle viel trübe Seroſität, worin Eiweisflocken ſchwammen, in der linken weniger. Die rechte Lunge klein, aber geſund, die linke voll Knoten, deren mehrere eiterten.	Kohlenſ.	3
	Sauerſt.	15,50
	Stickgas	81,50
17. P. G., 21 Jahr, häufiges Huſten und beſtändige Orthopnöe. Tod 6 Tage nach dem Verſuche. Bruſtfelle geſund. Die Lungen voll nicht eingebalgter Knoten. Die obern enthielten ſehr beträchtliche Eiterheerde. Einige Geſchwüre in der Luftröhre.	Kohlenſ.	1
	Sauerſt.	19
	Stickgas	80

b. Weiber.

18. A., 25 Jahr, Dyspnöe und kurzes Athmen. Tod 3 Monate 7 Tage nachher. In den obern Lappen der Lungen mehrere groſse Eiterheerde, zwiſchen welchen mehrere kleine Knoten.	Kohlenſ.	6
	Sauerſt.	15
	Stickgas	79
19. M., 25 J., ohne Athmungsbeſchwerde. Tod 18 Tage nachher. Lunge voll Knoten, mit mehrern Eiterheerden.	Kohlenſ.	7,50
	Sauerſt.	15
	Stickgas	77,50

Kranke.	Analyse der ausgeath. Luft.
20. L., 40 Jahr, früher, dem Anschein nach, von guter Leibesbeschaffenheit, noch nicht sehr abgemagert. Lebte noch zwei Monate nach dem Versuche.	Kohlens. 8,50 Sauerst. 14,50 Stickgas 77
21. F., 42 Jahr, noch nicht weit vorgerückte Schwindsucht ohne erschwertes Athmen. Lebte noch im Anfange des Novembers 1810.	Kohlens. 5 Sauerst. 16,50 Stickgas 78,50
22. C. G., 49 Jahr, starke Dyspnöe. Tod 10 Tage nachher. Lungen voll Eiterheerde in den obern Lappen und Knoten in den untern. Einige Geschwüre in der Luftröhre.	Kohlens. 4 Sauerst. 14 Stickgas 82
23. M. B., 47 Jahr, sonst gesund, von breiter Brust, heiserer Stimme, und beschwertem Athmen. Wenig Tage nachher entlassen, ungeachtet ihre Kräfte fortwährend abnahmen.	Kohlens. 5 Sauerst. 14 Stickgas 81
Hautwassersucht.	
24. D., 71 J., seit 7 Mon. starkes Oedem der untern Gliedmaasen, des Hodensackes und der Bauchwände, sehr mager und leicht infiltrirte Brust und Arme; etwas kurzes und wenig pfeifendes Athemholen. Wenig Harn. Nach einigen Tagen starker Durchfall, wobei die Wassersucht verschwand. Der Kranke wurde fortwährend schwächer, und starb 1 Monat 9 Tage nachher. In jeder Hälfte der Brusthöhle $3\frac{1}{2}$ Unze von Serosität, und ungefähr 10 Unzen in der Bauchhöhle. Lungen gesund, nur etwas mit Serosität angefüllt. Ausserdem nur die Schleimhaut des Darmkanals etwas roth.	Kohlens. 5 Sauerst. 17 Stickgas 78

Kranke.

	Analyse von ausgeath. Luft.	
Bruſtwaſſerſucht.		
25. Frau von 60 Jahren, Dyspnöe, Unfähigkeit horizontal zu liegen, Oedem der untern Gliedmaaſsen. Seltnes Harnen.	Kohlenſ.	2,50
	Sauerſt.	16
	Stickgas	81,50
Bauchwaſſerſucht.		
26. Mann von 50 Jahren, ſtark geſpannter Unterleib und kurzes Athmen, unſtreitig wegen der, durch die Menge des im Unterleibe angehäuften Waſſers verhinderten Thätigkeit des Zwerchfelles. Wenig Harn, der täglich durch den Katheter abgezapft werden muſste.	Kohlenſ.	2,50
	Sauerſt.	17,50
	Stickgas	80

Durch dieſe zweite Reihe von Verſuchen wird zwar nichts Beſtimmtes über den Einfluſs der Statt findenden Krankheiten auf das Athmen feſtgeſezt; allein ſie beſtätigen den, durch die erſte Reihe begründeten Satz, daſs bei Krankheiten mit erſchwerten Reſpirationsbewegungen weniger Kohlenſäure als gewöhnlich aus den Lungen tritt.

Es iſt hiebei gleichgültig, ob die Freiheit des Athmens durch Anfüllung oder Degeneration des Gewebes der Lungen oder durch einen äuſsern Druck auf dieſelben beſchränkt wird. Dies ſcheint ſich wenigſtens aus dem Verſuche 1) mit dem Pneumoniſchen, wo unſtreitig der Eintritt in die Lungenzellen durch die Ueberfüllung und Verhärtung der Lunge behindert wurde; 2) mit den Schwindſüchtigen, wo Dyspnöe vorhanden war, und dieſes Symptom deutlich von der Umwandlung des Lungengewebes abhing; 3) aus den Verſuchen 25 und 26 zu ergeben, wo die Dyspnöe in dem einen Falle von der Zuſammendrückung der Lungen durch das Waſſer in der Bruſthöhle, in dem andern von dem Waſſer in der Bauchhöhle abhing, welches die Thätigkeit des Zwerchfelles hemmte.

Diese Thatsachen sind neue Beweise für das Zusammenstimmen der mechanischen und chemischen Erscheinungen des Athmens. Wenn in Krankheiten die letztern aus einem der vorerwähnten Gründe beschränkt sind, so wird dies durch gröfsere Häufigkeit der Athmungsbewegungen ersetzt. Ist das Hindernifs der Vollständigkeit der Lungenthätigkeit gering, so reicht diese Beschleunigung hin, um eine bedeutende Differenz zwischen den Producten des gesunden und des kranken Athmens zu verhindern. Wahrscheinlich findet dies im Anfange chronischer Krankheiten, und selbst bisweilen in vorgerückten Stadien von Lungenschwindsuchten Statt, wenn die Dyspnöe nicht beträchtlich ist. (No. 12—18.) Ist aber das Hindernifs bedeutend, so reicht die Beschleunigung des Athmens nicht hin, und dann findet man in der ausgeathmeten Luft weniger Kohlensäure und mehr Sauerstoffgas als im gesunden Zustande. Wahrscheinlich würde die Analyse der, bei einer heftigen, hitzigen oder chronischen Lungenentzündung, oder dem Anfall des krampfhaften Asthma ausgeathmeten Luft dasselbe Resultat geben.

Die letzte Tabelle beweist, dafs die Menge der gebildeten Kohlensäure nicht immer in einem geraden Verhältnisse zu dem verschwundenen Sauerstoffgas steht, indem die Analyse oft nur 18 — 19 Hunderttheile von beiden zusammen nachweist, da die atmosphärische Luft immer wenigstens $\frac{21}{100}$ Sauerstoffgas enthält. Dieser Umstand kann von drei Ursachen abhängen: 1) von Einsaugung des Sauerstoffgases und Fixirung desselben im Lungenhaargefäfssystem; 2) von Einsaugung eines Theiles der gebildeten Kohlensäure; 3) von Vermehrung des Stickstoffes durch Aussonderung aus den aushauchenden Lungengefäfsen. Das letztere scheint sich aus den Versuchen von *Berthollet*, *Allen* und *Pepys* zu ergeben. Allein *Davy*, *Henderson* und *Thomson* haben das Gegentheil zu bemerken geglaubt. Durch Versuche an Kranken liefs sich hierüber nichts bestimmen, weil die Lunge am Ende eines Versuches nie völlig dieselbe Luftmenge als vor demselben enthält. Auch habe ich nie die Volumsveränderung auszumitteln gesucht, welche die in der Blase enthaltne Luftmenge durch das Athmen erleidet. Indessen wünschte ich zu wissen, unter welchen Bedingungen,

wie es *Berthollet*, *Allen* und *Pepys* gefunden hatten, Stickstoffvermehrung Statt findet, und unter welchen das Gegentheil eintritt.

Bei der Untersuchung dieser Frage wollte ich die Einwürfe gegen die Genauigkeit der Resultate von Versuchen, wobei ganze Thiere unter die Glocke gebracht werden, vermeiden. Hiezu ist es hinlänglich, dass die Lungen *allein* auf die Luft, welche durch das Athmen zersetzt werden soll, einwirken; eine Bedingung, welche dadurch erfüllt wird, dass man die Luftröhre von Thieren durchschneidet und ein Rohr in sie einbringt, welches das zu athmende Gas zuleitet. Auch beim Menschen lässt sich dies möglich machen, weil man ohne Schwierigkeit den Ein- und Austritt von Luft in und aus den Lungen durch den Mund allein bewirken kann, allein man kann den Menschen fast nur atmosphärische Luft oder Sauerstoffgas athmen lassen, und, um den Zweck der Untersuchungen völlig zu erreichen, mussten auch Versuche mit andern Gasarten angestellt werden. Deshalb wählte ich Hunde. Ausserdem musste auch der Einwurf, dass die erhaltnen Resultate der in den Lungen vor dem Versuche enthaltnen Luft zuzuschreiben seyen, aus dem Wege geräumt werden. Dies habe ich durch ein, wie ich glaube, vorher noch nicht versuchtes Mittel möglich gemacht, die Bildung des luftleeren Raumes in den Lungen des lebenden Thieres, ehe irgend eine Luftart geathmet wird. Um die Tödtlichkeit dieses Verfahrens zu verhüten, musste in dem Augenblicke, wo der luftleere Raum gebildet war, das Athmen wieder hergestellt werden können. Folgende Vorrichtung erfüllt diese Absicht vollkommen.

Sie besteht aus einer messingenen Röhre, deren eines Ende in die Luftröhre passt, das andre in drei Aeste ausläuft. Von diesen hängt der eine mittelst eines Hahnes mit einer Blase zusammen, welche die, zum Athmen dienende Luft enthält. Dieser Hahn muss, bis der luftleere Raum gebildet ist, verschlossen bleiben. Der zweite Ast trägt gleichfalls einen Hahn, welcher an eine gläserne Luftpumpe geschroben werden kann. Ist dieser verschlossen, so befindet sich an seinem Griffe gegen die Pumpe

hin eine kleine Oeffnung, welche nach aufsen führt, ohne mit der Oeffnung zu communiciren, welche zur Hauptröhre gehört. Diese Oeffnung führt die Luft aus der Pumpe in die äufsere Luft, wenn man sie entleeren mufs, um den Stempel zum zweiten Mal anzuziehn. Allein, da die Pumpe, deren ich mich bediene, 352 Cubikcentimeter hält, so bringt sie durch einen einzigen Zug so genau als möglich in den Lungen kleiner Hunde den luftleeren Raum hervor, was sich aus dem grofsen Widerstande ergiebt, den man, noch ehe der Stempel das Ende des Instrumentes erreicht, erfährt. Der dritte Ast dient zum Athmen des Thieres, während die Pumpe angeschraubt wird. Ist diese befestigt, so schliefst man am Ende eines Athemzuges den, diesen dritten Ast verschliefsenden Hahn, zieht augenblicklich den Griff des Stempels von einem Ende bis zum andern, verschliefst den Hahn der Pumpe, und öffnet in demselben Augenblick den der Blase, worauf das in ihr enthaltne Gas sogleich in die Lungen tritt. Hat das Thier, so lange man wünscht, geathmet, so verschliefst man den Blasenhahn, und, will man genau das ganze Product des Athmens haben, so entleert man abermals die Lungen völlig, mifst hierauf dieses Product und untersucht dieselbe.

Die Versuche wurden an Hunden, deren jeder höchstens 9 Pfund wog, angestellt, um die Pumpe nicht nochmals, Behufs der Hervorbringung des luftleeren Raumes, anzufüllen; auch war es jedesmal hinreichend, den Stempel einmal von einem Ende der Pumpe bis zum andern zu ziehen.

1) Ein kleiner Hund von 9 Pfund Gewicht athmete, mittelst dieser Vorrichtung, nachdem die Lungen von Luft entleert worden waren, 1136 Cubikcentimeter eines Gemisches von Sauerstoffgas und Stickgas, welches bei der Untersuchung 0,77 Sauerstoffgas und 0,23 Stickgas gab, mithin 874,72 Sauerstoffgas
261,28 Stickgas
zusammen 1136 enthielt. Das Gas nahm bald bedeutend an Umfang ab. Nach 30 Minuten war das Thier scheintodt. Jetzt wurde der Blasenhahn verschlossen und

von neuem die Lunge luftleer gemacht. Nun maafs ich das Gas der Blafe und der Pumpe. Die erfte enthielt 352, die letzte 230 Cubikcentimeter, zufammen 582.
Mithin waren durch das Athmen verbraucht 554
1136.

Die 582 Cubikcentimeter Gas gaben bei der Analyfe:

		Cubikcentimeter.
Kohlenf. Gas	5	29,10
Sauerftoffgas	18	104,76
Stickgas	77	448,14
	100.	582.

Da die 29,10 Kohlenfäure daffelbe Volum als das Sauerftoffgas haben, fo hat man 133,86, wenn man diefe 29,10 zu den 104,76 Sauerftoff fetzt. Allein, das Sauerftoffgas, welches fich vor dem Verfuche in der Blafe befand, betrug

	Cubikcentimeter.
	874,72.
Zieht man nun ab die	133,86
So bleiben	740,86;

welche offenbar von den Lungen eingefogen find.

Auf der andern Seite enthielt die Blafe vor dem Verfuche an Stickgas 261,28.
Zu diefem mufs man, um die nach dem Verfuche vorhandne Menge deffelben darzuftellen, fügen 186,86
448,14.

Mithin fand auf der einen Seite Einfaugung von 740,86 Cubikcentimeter Sauerftoffgas, auf der andern Erzeugung von 186,86 Cubikcentimeter Stickgas Statt.

2) Ein ähnlicher Verfuch wurde, aber mit reinem, aus oxygenirtfalzfaurem Kali entwickelten Sauerftoffgas, welches bei der Analyfe aus Sauerft. 0,97
Stickft. 0,03
100 beftand, an einem kleinen Hunde angeftellt. Es wurden in die Blafe der Vorrichtung 1038 Cubikcentimeter davon eingebracht, welche nach der angeführten Analyfe, aus 1006,86 Cubikc. Sauerftoffgas und 31,14 Stickgas beftanden. Diefes Gas liefs ich, nachdem ich die Lungen von

Luft entleert hatte, das Thier athmen. Das Gas verminderte sich weit schneller als bei dem vorigen Versuche. Nach 12 Minuten war so wenig in der Blase übrig, dafs der Hahn verschlossen werden mufste, um genug zur Untersuchung übrig zu behalten. Hierauf wurden die Lungen von neuem ganz von Luft entleert, um den völligen Rückstand von Luft zu erhalten, welcher 420 Cubikc. betrug. Dieses Gas bestand bei der Untersuchung aus

		Cubikcentimeter.	
Kohlens.	39,50	165,90	210
Sauerst.	10,50	44,10	
Stickgas	50		210
			420.

Es fanden sich also nach dem Versuche zusammen 210 Cubikcentimeter Sauerstoffgas und Kohlensäure, zu denen noch 796,86 gesetzt werden mufsten, um die vor dem Versuche in der Blase enthaltnen 1006,86 Cubikcentimeter zu erhalten. Die Menge Stickgas welche das angewandte Sauerstoffgas verunreinigte, betrug nur 31,14 Cubikcentimeter: wir sahen aber, dafs die ausgeathmete Luft deren 210 enthielt, wodurch also ein Unterschied von 178,86 Cubikcentimeter entstand, mithin wurden während des Versuches, der nur 12 Minuten dauerte, 796,86 Cubikcentimeter Sauerstoffgas verschluckt, und 178,86 Cubikcentimeter Stickgas ausgehaucht.

Nun fragt es sich aber, ob das verschwindende Sauerstoffgas bei den Versuchen, wo nur dieses Gas geathmet und nicht bei jedem Athemzuge erneuert wird, ganz so, wie es ist, aufgesogen wird, und sich, indem es nur seinen Wärmestoff verliert, mit der thierischen Faser verbindet, oder ob es sich nicht vielmehr in den Lungen mit dem Kohlenstoff des Venenblutes vereinigt, und, wenigstens grofsentheils, als die dadurch entstandne Kohlensäure eingesogen wird?

Die letztere Vermuthung entstand bei mir durch Versuche an Gesunden, auf welche ich bei Gelegenheit der zuerst an Kranken angestellten kam. Ich fand hier, dafs bei mehrern Menschen, wenn sie mehrere Minuten lang ungefähr eine solche Luftmenge athmeten, als durch einen tiefen, einfachen Athemzug in die Lungen treten konnte, die ausgeathmete Luft weniger Kohlen-

säure enthielt als die Luft, welche während einer weit kürzern Zeit, z. B. während $\frac{1}{2}$ Minute geathmet worden war. Die zwei Versuche, welche ich eben erzählt habe, scheinen die, durch diese Bemerkung entstandne Vermuthung zur Gewifsheit zu erheben.

In der That enthielt bei dem ersten dieser Versuche das ganze, durch ein halbstündiges Athmen gebildete Luftquantum nur 29,10 Cubikcentimeter Kohlensäure, während sich beim zweiten Versuche in dem während 12 Minuten geathmeten Gas davon 165,90 Cubikcentimeter fanden. Zwar kann man hier bemerken, dafs das beim ersten Versuche angewandte Gas 0,23 Stickgas und weniger Sauerstoffgas enthielt als das beim zweiten Versuche gebrauchte, allein dieser Umstand kann nicht den Grund der Verschiedenheit in der gefundnen Kohlensäuremenge enthalten, indem diese in beiden Fällen im Verhältnifs zum verschwundnen Sauerstoffgas sehr gering ist. Der Sauerstoffverlust mufs daher in beiden der Einsaugung von Kohlensäure durch die Lungen zugeschrieben werden. Das im ersten Versuche enthaltne Stickgas mufste dieser Einsaugung etwas hinderlich seyn, und wahrscheinlich deshalb verminderte sich die in der Blase enthaltne Luft bei dem ersten Versuche weit langsamer als bei dem zweiten. Dafs diese Verminderung des Volums grofsentheils in der Einsaugung der Kohlensäure begründet ist, ergiebt sich noch daraus, dafs man sie erst nach einigen Athemzügen, d. h. dann bemerkt, wenn sich schon eine bemerkbare Menge Kohlensäure gebildet hat.

Diese Einsaugung von Kohlensäure auf der einen, die Stickstoffentwicklung auf der andern Seite finden nicht blofs beim Athmen von Sauerstoffgas oder einem Gemisch von diesem und Stickgas, sondern auch von reiner Kohlensäure Statt. Dies beweist folgender Versuch.

3) In die Blase der Vorrichtung wurden 1056 Cubikcentimeter reiner Kohlensäure gebracht, welche durch Kalkwasser ohne Rückstand verzehrt wurde, hierauf die Lunge eines kleinen Hundes von Luft entleert und das Gas in dieselbe bis zum Eintritt des Scheintodes dringen gelassen. Nach 2 Minuten gab er kein Lebenszeichen mehr. Hierauf wurde der Hahn der Blase abermals verschlossen und die Lungen von Neuem luftleer gemacht.

Das in den Lungen und der Pumpe enthaltne Gas zusammen war auf 986 Cubikcentimeter gesunken, welche aus

		Cubikcentimeter.
Kohlens.	72	709,92
Sauerst.	1	9,86
Stickgas	27	266,22
		986 bestanden.

Die 1056 Cubikcent. Kohlensäure waren also durch das Athmen auf 709,92 vermindert, mithin 346,8 verschwunden, welche aber zum Theil in dem Lungenschleim aufgelöst seyn konnten. Das Bemerkenswertheste ist die Erzeugung von 266,22 Cubikcentimeter Stickgas.

Die zwei folgenden Versuche beweisen, dass beim Athmen von reinem Wasserstoffgas sich gleichfalls Stickgas erzeugt, dieses dagegen beim Athmen von reinem Stickgas verschluckt wird.

1) Nach Bildung des luftleeren Raumes in den Lungen eines kleinen Hundes liess ich denselben 105,6 Cubikcentimeter Wasserstoffgas athmen, von dem ich vorher, um die Reinheit desselben festzusetzen, durch den electrischen Funken 200 Theile durch 100 Theile Sauerstoffgas verbrannt, und dabei nur 3 Theile Rückstand erhalten hatte. Am Ende von $3\frac{1}{2}$ Minuten war das Thier scheintodt.

Das Volum der Luft hatte sich durch das Athmen nicht bedeutend verändert; 100 Theile davon wurden mit Kalkwasser geschüttelt, welches $\frac{1}{100}$ einsog, die übrigen 99 der Einwirkung des Phosphors ausgesetzt, wobei ein weisser Rauch, und, nach einigen Stunden eine Verminderung auf $\frac{99}{100}$ entstand. Die Einsaugung dieser $\frac{2}{100}$ durch den Phosphor konnte man der Bildung einer gleichen Menge Phosphorwasserstoffgas, welches sich in demselben Verhältnifs im Wasser aufgelöst hätte, zuschreiben, und, in der That bildet sich dieses durch die blosse Berührung des Wasserstoffgas mit Phosphor; allein die Menge desselben ist dann sehr gering, denn, als 100 Theile reines Wasserstoffgas der Einwirkung einer Phosphorstange 12 Stunden lang ausgesetzt gewesen waren, so waren nach Ablauf dieser Zeit noch 99 übrig. Wahrscheinlich also ist das Verschwinden der $\frac{1}{100}$ bei diesem Versuche vorzüglich dem Sauerstoffgas zuzuschreiben. Nicht weniger merkwürdig aber ist der Umstand, dass die übrigen $\frac{98}{100}$ reines

Stickgas waren. Wenigſtens erloſch die Flamme in dieſem Rückſtande und er wurde im *Volta'ſchen* Eudiometer nicht durch das Sauerſtoffgas entzündet. Nicht ſo verhielt ſich das in der Blaſe enthaltne Gas, indem es, gegen eine groſse Menge Waſſerſtoffgas, nur wenig Stickgas enthielt. Wahrſcheinlich würde ſich auch das Lungengas ganz verſchieden von dem in der Blaſe übrig gebliebnen verhalten haben, allein beide wurden vor der Analyſe vermiſcht und die Fortſetzung dieſer Verſuche unterlaſſen.

2) Nach Bildung des luftleeren Raumes in den Lungen eines Hundes lieſs ich denſelben 1038 Cubikcentimeter Stickgas athmen, worauf er in $3\frac{1}{2}$ Minute ſtarb. Hierauf wurde der Blaſenhahn verſchloſſen, die Lungen von Neuem von Luft entleert. Das in den Lungen und der Pumpe enthaltne Gas zuſammen betrug nicht mehr als 721 Cubikcentimeter, ſo daſs 317 eingeſogen waren. Dieſes Gas gab bei der Analyſe

		Cubikcentimeter.
Kohlenſ. Gas	6	43,26
Sauerſtoffgas	1,50	10,815
Stickgas	92,50	666,925
	100.	721.

In den vorigen Verſuchen wurden alſo Stickgas und Kohlenſäure entwickelt, wo das Thier weder reines Sauerſtoffgas, noch ein Gemiſch von ihm und von Stickgas athmete, und es wurde auch in dem letztern Falle mehr Stickgas aus- als eingeathmet. Hieraus ergiebt ſich beſtimmt, daſs ein Theil der durch das Athmen ausgeſtoſsnen Kohlenſäure und Stickgas von den verſchiednen Theilen des Körpers ſtammt, und durch die Lungen, als zum Leben unnütz, ausgeworfen wird.

Allein wahrſcheinlich ſtammt nicht alle ausgeathmete Kohlenſäure aus dieſer Quelle. Das genaue Verhältniſs zwiſchen dem beim gewöhnlichen Athmen verſchwindenden Sauerſtoffgas und dem entſtehenden kohlenſauren Gas macht es vielmehr höchſt wahrſcheinlich, daſs dieſe durch die Verbindung des Sauerſtoffes der Luft mit dem Kohlenſtoff des Blutes beim Athmen entſteht. Auch vermehrt ſich der Stickſtoffgehalt der Luft, wenn dieſe fortwährend erneuert wird, durch das Athmen nicht merklich.

Dafs, wie der letzte Verfuch erweift, beim Athmen von reinem Stickgas ein Theil von diefem verfchwindet, ift nicht auffallend. Die Lunge wirkt, da fie in einem hohen Grade die Fähigkeit einzufaugen befitzt, auf alle, und auch auf folche Gasarten ein, welche dem Leben nachtheilig find, wenn fie nur mit diefen in Berührung ift. Ift aber das Stickgas mit Sauerftoffgas vermifcht, fo wird vorzugsweife diefes und die gebildete Kohlenfäure aufgenommen.

Der Unterfchied zwifchen dem gewöhnlichen Athmen der warmblütigen Thiere, wobei Stickgas ausgeftofsen wird, und dem der Fifche, welche es dagegen aufnehmen, ift fehr bemerkenswerth; allein es läfst fich daraus für die übrigen kaltblütigen und die niedern Thiere nichts fchliefsen. In der That beobachteten *Humboldt* und *Provençal* fie bei Fröfchen *nicht*, und bei den Schnecken, wo fie *Spallanzani* fahe, mag fie nur dann eintreten, wenn die Luft faft noch blofs aus reinem Stickgas befteht, indem fie, nach *Vauquelin*, der Luft allen Sauerftoff zu entziehen vermögen, und wahrfcheinlich, ehe fie afphyktifch werden, eine Zeitlang im Stickgas leben.

Bei den drei letzten Verfuchen hatte fich während des Athmens auch etwas Sauerftoffgas gebildet, über deffen Quelle aber noch Zweifel obwalten. Neue Verfuche müffen entfcheiden, ob er, wie das Stickgas, wirklich ausgeftofsen wurde, oder zufällig vorkam.

Aus den erzählten Thatfachen fcheinen fich folgende Refultate zu ergeben.

1) Bei chronifchen Krankheiten, ohne Fieber und ohne Verletzung der Lungen, weichen die chemifchen Athmungserfcheinungen wenig von denen im normalen Zuftande ab.

2) Die bei heftigen hitzigen Fiebern ausgeathmete Luft fcheint bisweilen etwas mehr Kohlenfäure zu enthalten als im gefunden Zuftande; allein, um die Bedingungen diefer, vielleicht blofs zufälligen, Erfcheinung kennen zu lernen, werden neue Verfuche erfordert.

3) Bei einigen Krankheiten enthält die ausgeathmete Luft nur fehr wenig Kohlenfäure. Namentlich findet dies bei ftarker Dyspnöe Statt, diefe hänge von Degeneration

des Lungengewebes, oder von einer Urſache ab, welche ſich der freien Ausdehnung der Lungen, wie bei Bruſtwaſſerſucht, ſtarker Bauchwaſſerſucht u. ſ. w. widerſetzt.

4) Wird, im geſunden oder kranken Zuſtande, eine Zeitlang dieſelbe Luft geathmet, ſo wird ihr Stickſtoffgehalt vermehrt, weil beſtändig Stickſtoff durch die Lungen ausgeworfen wird. Oft findet ſich dann in der ausgeathmeten Luft nur eine ſehr geringe Menge Kohlenſäure, indem der gröſste Theil derſelben in dem Lungenſchleim aufgelöſt, und vielleicht durch die Lungen eingeſogen iſt. Allein man ſieht leicht, daſs das ausgeathmete Stickgas mit einem thieriſchen Gas von einer, uns noch unbekannten Beſchaffenheit vermiſcht ſeyn kann.

5) Das Product des eine Zeitlang fortgeſetzten Athmens von reinem Sauerſtoffgas enthält gleichfalls eine anſehnliche Menge kohlenſaures Gas, dagegen wenig Sauerſtoffgas, und ein groſser Theil der gebildeten Kohlenſäure ſcheint, wie ſie entſtand, durch die Lungen verſchluckt worden zu ſeyn.

6) Auch in der beim Athmen von Kohlenſäure und Waſſerſtoffgas ausgeathmeten Luft findet ſich Stickgas, eben ſo Kohlenſäure, wenn Stickgas und Waſſerſtoffgas ausgeathmet wird. Dagegen wird reines Stickgas durch das Athmen deſſelben vermindert, weil es die Saugadern der Lungen, wenn es ihnen allein dargeboten wird, in geringer Menge aufnehmen.

7) Hiezu kann man noch füglich bemerken, daſs, da die Waſſerbildung in den Lungen durch keine Thatſache erwieſen iſt, ihre Annahme überflüſſig iſt. *Allen* und *Pepys* ſind derſelben Meinung.

II. *J. Howſhip* über Knochenbildung. (Aus den Med. chir. Transact. Vol. VI. 1815. p. 262.)

Folgende Unterſuchungen wurden vorzüglich mit Hülfe eines, nach dem Plan eines Sonnenmikroſkopes eingerichteten Inſtrumentes angeſtellt.

I. Ueber

I. Ueber die Bildung der cylindrischen Knochen.

1) Die Gliedmaafsen eines achtwöchentlichen Embryo wurden auf Glas ausgebreitet und getrocknet. An der Stelle der Mittelhand- und Fufsknochen und der erften und dritten Finger- und Zehenglieder, fo wie der Knochen des Oberarms und Schenkels, Vorderarms und Unterfchenkels, hatten fich hohle Cylinder gebildet, die, vorzüglich an den Händen und Füfsen, verhältnifsmäfsig viel breiter als in fpätern Perioden waren, offenbar, damit fie fich ohne Erweiterung in Zukunft bedeutend verlängern könnten. Die weichen Theile an der Stelle der Gelenke beftanden aus einer gelblichen, durchfichtigen, gallertähnlichen Subftanz ohne Spur von Knorpel.

2) Bei einem 10wöchentlichen Embryo waren die Knochenenden durch eine knorplige Subftanz verbunden. Die erften, nun verlängerten Knochenringe, hatten die knorpligen Endtheile erreicht. Der obere Knorpel des Oberarmbeins enthielt, in dünne Schichten zerfchnitten und unterm Mikrofkop betrachtet, mehrere, mit einer fchleimigen Flüfsigkeit angefüllte Höhlen, von denen fich eine in einen glatten Kanal ausdehnte, der zu der Verbindungsftelle zwifchen Knorpel und Knochen verlief.

3) Ein 13wöchentlicher Embryo wurde fein ausgefpritzt. Die Knorpelhöhlen und die fächerigen Theile der Knochen waren ftark angefüllt, konnten aber der Kleinheit wegen noch nicht genau unterfucht werden.

4) Ein 7monatlicher Fötus wurde fein ausgefpritzt und Abfchnitte der Knorpel- und Knochenflächen des Oberfchenkelbeins unterfucht. Der Knorpel war fefter, alle Höhlen in verfchiedentlich verlaufende Kanäle umgewandelt, einige der gröfsten davon reichten bis zur Verknöcherungsfläche. Diefe war durch die ausgefchwitzten feinern Theilchen des Zinnobers allgemein gefärbt.

5) Diefelben Erfcheinungen am untern Theile des Oberfchenkels eines neugebornen Kindes. Die Kanäle mit einer farblofen, fchleimigen Flüfsigkeit angefüllt. Die Oberfläche des neugebildeten Knochens erfchien aus kleinen, in die Knorpelfubftanz dringenden Zotten gebildet.

die nur bei ſtarkem Lichte deutlich wurden. Der Knorpel war ungefähr $\frac{1}{20}$ Zoll weit gegen den Knochen hin undurchſichtiger als anderswo.

6) Der untere Theil des Oberſchenkels eines dreiwöchentlichen Kindes wurde macerirt und gereinigt, dann der Länge nach durchſchnitten, die Schnittfläche mit dem Meſſer abgeglättet, dann das Stück calcinirt. Bei Unterſuchung mehrerer Stücke dieſer Art ergab ſich, daſs, von der Mitte der cylindriſchen Knochen aus, wo die Markräume gröſser und das fächerige Gewebe ſtärker ſind, gegen die ſpätergebildeten Enden hin, die Verknöcherungspunkte zahlreicher, lockerer, dünner ſind.

Aus den obigen Unterſuchungen ergiebt ſich, daſs der frühſte Zuſtand der Knochenſubſtanz eine Sammlung feiner und dünner Faſern iſt, die zu kurzen Röhren geſtaltet ſind, welche einander parallel ſtehen, und ſich nach auſsen an der, mit dem Knorpel verbundnen Knochenfläche öffnen. Die Röhren ſchienen durch ihre Zahl den (5) erwähnten Zotten zu entſprechen, und enthielten an ihrer freien Oberfläche zahlreiche Oeffnungen, welche den frühern Knorpelkanälen durch Zahl und Lage zu entſprechen ſchienen, und ſich über die freie Fläche des Knochens in ſeine Subſtanz erſtreckten.

7) Um die ſpätern Veränderungen zu ſehen, wurden Abſchnitte des Oberſchenkelbeines aus verſchiednen Lebensperioden mikroſkopiſch unterſucht. Bei einem eilfmonatlichen Kinde war die Zahl der Knochenkanäle gering, im 4ten Jahre noch geringer: zugleich waren ſie kleiner. Beim Trocknen erſchien der Knorpel in der Dicke von einem $\frac{1}{10}$'' an der gegen den Knochen gewandten Fläche aus parallelen Faſern gebildet. Im 11ten Jahre war Zahl und Gröſse der Kanäle noch mehr vermindert, und im 17ten fand ſich beinahe nirgends eine Spur davon.

8) Beim *Kuhfötus* fand ich die Knorpelkanäle in den cylindriſchen Knochen und den breiten Schulter- und Hüftknochen ſehr zahlreich, voll einer hellen ſchleimigen Flüſſigkeit und an den Wänden wie mit Blut befleckt, ungeachtet keine Gefäſse deutlich unterſchieden werden konnten. Injectionsmaſſe drang in alle Knorpelkanäle.

Schiefe Durchschnitte derselben zeigten unterm Mikroskop sehr deutlich eine häutige Bekleidung, welche durch die Einspritzung besonders deutlich wurde, stellenweise sogar von dem Kanal losgetrennt war. Bei Längendurchschnitten war die häutige Bekleidung gewöhnlich unverletzt, und ihr Gefäfsreichthum erschien durch die helle, im Kanal enthaltne Flüssigkeit noch genauer. Stellenweise sah man deutliche Gefäfse in dieser häutigen Bekleidung, wenn gleich in den Kanälen, welche an ihrem Ursprunge an der dem Knochen zugewandten Fläche des Knorpels geöffnet waren, aufserdem eine injicirte Pulsader, welche eine Strecke weit in ihnen verlief, wahrgenommen wurde. In den tiefern Knorpelkanälen sahe die häutige Bekleidung aus, als wäre die Injectionsmasse extravasirt, und hätte sich im Zellgewebe einer feinen Membran ausgebreitet. Da sie nicht in Massen vorhanden war, so konnte dieses Ansehen nicht von einer zufälligen Zerreifsung der Gefäfse herrühren. In den schief durchschnittnen Kanälen erschien die Hülle einförmig scharlachroth, bei einer stärkern Vergröfserung fanden sich die einzelnen Farbtheile überall sehr dünn und einförmig durch die ganze Hülle verbreitet. Anfänglich wurden die Hüllen der Kanäle für Pulsadern gehalten, weil sie sich, durch die bei der Einspritzung angewandte Wärme und nachher beim Durchschneiden, lostrennten und zusammenfielen.

9) In den Knorpeln des Oberschenkelbeins eines dreiwöchentlichen Kalbes, wo das Blut durch vorgängiges Eintauchen in heifses Wasser zum Gerinnen gebracht worden war, erschienen die zahlreichen Kanäle und ihre Bekleidungen sehr deutlich, und an mehrern Stellen erstreckte sich die feine, rothe Haut bis in den Knochen. Um die Gestalt der verknöchernden Oberfläche deutlich zu zeigen, wurde ein kleiner Würfel ausgeschnitten und calcinirt. Unterm Mikroskop waren hier die Kanäle, die unter rechten und schiefen Winkeln in den Knochen traten, und zwischen denen sich eine Menge sehr feiner Oeffnungen befanden, sehr deutlich. Beim *Ochsen* fand sich hier keine Spur mehr, indem die Oberfläche des Knochens einförmig, fest und ohne die erwähnten Oeffnungen war.

10) Genau so verhielt es sich bei jungen Schweinen, Katzen, Kaninchen und neugebornen Lämmern.

11) Ein Abschnitt des obern calcinirten Endes des Oberschenkelbeins eines jungen *Elephanten* verhielt sich genau wie beim Kalbe (9).

12 und 13) Hiemit kam auch der freie, in der Verknöcherung begriffene Rand des Schulterblattes einer jungen Balaena boops von 18′ Länge und eines jungen *Delphins* genau überein.

14) Bei einigen dünnen Abschnitten des untern Endes des Oberschenkelbeins einer 22tägigen fein eingespritzten Gans, einer 7tägigen Ente und eines 5tägigen Hühnchens, wo die Knochen weicher als bei einem der bisher untersuchten Thiere waren, fanden sich die stark eingespritzten Bekleidungen der Kanäle, welche aus den Höhlen des Knorpels bis in den Knochen drangen, äufserst deutlich.

Diese gröfsere Weichheit schien von einer gröfsern Menge thierischer Substanz herzurühren, die vielleicht so bedeutend war, dafs der feinste Bau des einer starken Hitze ausgesetzten Knochens sich nicht erhalten konnte. Dies auszumitteln stellte ich folgenden Versuch an. Ich durchschnitt das Ende des Oberschenkelbeines einer Gans und glättete die Durchschnittsfläche ab. Ein $\frac{1}{3}$ Quadratzoll grofses Stück dieser Schnittfläche wurde durch Wegnahme eines Stückes von der umgebenden Oberfläche des Knochens bezeichnet, dieses Stück unterm Mikroskop auf 2″ vergröfsert und seine Gestalt genau bemerkt, hierauf der Knochen calcinirt, bis die Oberfläche rein und weifs war. Unterm Mikroskop hatte das bezeichnete Stück genau dieselbe Gröfse, Gestalt und Gewebe als vorher. Unterm zusammengesetzten Mikroskop erschien das Knochengewebe ganz glatt und netzförmig, die Zwischenräume sehr deutlich, der phosphorsaure Kalk sehr locker.

Um die verknöchernde Oberfläche beim Vogel mit der beim Säugthier zu vergleichen, wurde der untere Knorpel des injicirten Oberschenkelbeins derselben Gans sorgfältig aufgelöst. Unterm Sonnenmikroskop zeigten sich an der Knochenfläche deutlich gröfsere und kleinere

Oeffnungen, deren erſtere ſtarkgefärbte häutige Scheiden enthielten, welche man in den kleinern gar nicht oder nur ſehr einzeln wahrnahm. Die Oeffnungen der gröſsern Röhren waren überall von einer leichten Vertiefung umgeben, die der kleinern dagegen befanden ſich in einer Erhabenheit. Bei der 3monatlichen Gans findet ſich nur eine Ordnung von Oeffnungen, welche verhältniſsmäſsig dicht neben einander ſtehen. Durchſchnitten erſcheinen die Endtheile aus, dieſen Oeffnungen entſprechenden Röhrchen gebildet, der innere Bau dagegen iſt zellig. Beim erwachſenen Vogel ſind die Knochenenden glatt und eben, ohne Oeffnungen und Röhren, äuſserſt feinzellig.

II. Ueber die Bildung der platten Knochen.

15) Der freie Rand des Stirnbeins eines 10wöchentlichen Embryo war dicker, daher undurchſichtiger als der mittlere Theil, und längs des Randes befanden ſich eine Menge kleiner, gleichfalls dickerer, völlig freiſtehender Knochenkerne.

16) Bei einem eingeſpritzten 13wöchentlichen Embryo waren die Pulsadern der häutigen Bedeckungen des Kopfes äuſserſt ſtark angefüllt, und drangen in allen Richtungen zwiſchen den Knochenſtrahlen von aufsen nach innen. Das zellige Gewebe, welches die Knochen mit den Häuten verband, und die Räume zwiſchen den Knochenſtrahlen ſtrotzten von einer ſteifen, klebrigen, farbloſen, ſchleimigen Flüſſigkeit, die genau mit der in den Kanälen der Knorpel der cylindriſchen Knochen enthaltenen übereinkam.

17) Derſelbe Gefäſsreichthum der Hautbedeckungen bei einem eingeſpritzten 7monatlichen Fötus; zwiſchen der Kopfhaut und dem Schädel eine gallertige Flüſſigkeit, welche die Knochen $\frac{1}{4}$''' weit von den Bedeckungen entfernte. Dieſe Flüſſigkeit war röthlich und leicht wahrzunehmen. Auf Glas gelegt verminderte ſich ihr Umfang durch Ausſchwitzen einer hellen Flüſſigkeit ſehr bald, unterm Mikroſkop erſchien ſie ſehr gefäſsreich. Unſtreitig war dieſe Subſtanz das beim Fötus ſehr lockere, zellige Pericranium, in welches ſich, von den injicirten Gefäſsen aus, eine ſeröſe Ausſchwitzung ergoſſen hatte,

wenn gleich die ſtärkſte Vergröſserung keine deutliche Spur eines häutigen Gewebes zeigte. Ein Theil dieſer gefäſsreichen Gallert wurde auf Glas einer gelinden Wärme ausgeſetzt, wobei ſich bald ein wäſſeriger Dunſt entwickelte, die Gallert die Geſtalt einer getrockneten Haut annahm und die eingeſpritzten Gefäſse unverändert blieben. Bei vergleichender Unterſuchung der harten Hirnhaut fand ſich ein auffallender Unterſchied.

An der äuſsern Fläche des Schädels anaſtomoſirten die vielfach geſchlängelten Gefäſse äuſserſt häufig, hier gingen alle kleineren Zweige von den gröſsern Aeſten unter beinahe rechten Winkeln ab, und durchſchnitten als gerade Streifen die gröſsern Gefäſse. Die kleinern waren in dieſem und einem jüngern Embryo an vielen Stellen ſtark ausgedehnt oder zerriſſen und die eingeſpritzte Maſſe in das Zellgewebe getreten.

III. Folgeſätze.

1) Die erſten Verknöcherungsſpuren an den langen Knochen der Säugthiere werden von den Pulsadern auf die innere Fläche der Beinhaut abgeſetzt, und bilden einen hohlen Cylinder. Dieſe Knochenform findet ſich früher als eine Spur von Knorpel.

2) Später geht, des ſchnellern Fortganges wegen, eine Veränderung vor. Es bildet ſich ein Knorpel, der vermöge ſeiner Structur, und wegen der ſich in ihm entwickelnden, mit gefäſsreichen, eine gallertige Subſtanz abſondernden, Häuten bekleideten Höhlen und Kanäle hiezu ſehr geeignet iſt, und zugleich die künftige Geſtalt des Knochenendes beſtimmt, indem auch in ihm ſelbſt die Verknöcherung anhebt.

3) Knorpel kann nach den mikroſkopiſchen Unterſuchungen als eine, in den Zwiſchenräumen eines ſehr elaſtiſchen, halbdurchſichtigen, netzförmigen Gewebes, welches höchſt wahrſcheinlich eine Art Gallert iſt, niedergelegte, zartkörnige Eiweiſsſubſtanz beſtimmt werden.

4) Von dem Anfang der Knochenbildung aus Knorpel an dauert dieſelbe bis zur Vollendung nach demſelben

Typus fort, und die Entwicklung der Anſätze, ſo wie ihre Vereinigung mit den Knochenenden, werden durch dieſelben Mittel bewirkt.

5) Die Knochenſubſtanz der Röhrenknochen wird in Geſtalt dünner röhrenförmiger Platten abgeſetzt, eine Anordnung, welche ſich am meiſten zu den nachherigen Umwandlungen ihrer äuſsern und innern Geſtalt eignet.

6) Die Haargefäſse zwiſchen Knorpel und Knochen liefern den phosphorſauren Kalk, allein das Hauptmittel zur Vergröſserung des Cylinders und der allmählichen Structurveränderungen des wachſenden Knochen ſcheint bloſs der mechaniſche Druck zu ſeyn, welchen die abgeſonderten Flüſſigkeiten in den Markhöhlen der Knochen ausüben und der nach den verſchiednen, durch die Blutbewegung gegebnen Beſtimmungen nach verſchiednen Richtungen wirkt, eine Vermuthung, die ſich vorzüglich auf die Unfähigkeit des Zuſammendrückens der Flüſſigkeiten ſtützt.

7) Die am beſten zur Verknöcherung ſich eignende Art des Kreislaufs iſt eine ſehr langſame und einförmige Bewegung des Blutes durch die Haargefäſse; und die vielfachen Biegungen der kleinen Pulsadern im Pericranium, die groſse Dünne und der rechtwinklige Abgang der kleinen Pulsadern der harten Hirnhaut, die eigenthümliche Anordnung der häutigen Scheiden der Knorpelkanäle, die etwas mehr als einen bloſsen Haargefäſskreislauf anzudeuten ſcheinen, können als deutliche Mittel zu jener Art der Blutbewegung angeſehen werden.

8) Bei Bildung der Röhrenknochen bildet die verknöchernde Fläche gröſsere und kleinere röhrenförmige Platten, eine nicht weſentliche Anordnung, weil in mehrern frühern Verknöcherungsperioden, und eben ſo da, wo das Wachsthum langſam geſchieht, die gröſsern durchaus fehlen.

9) Der einzige beſtimmte Nutzen der gröſsern Röhren iſt die Vermehrung der durch das Knochengewebe ſich bewegenden Blutmenge Behufs der Beſchleunigung des Wachsthums, denn ſie ſind bei ſchnell wachſenden Thie-

ren in der gröfsten, bei langsam reifenden in geringerer Menge vorhanden, finden sich und fehlen bei demselben Thiere, nach Maafsgabe der periodischen Verschiedenheiten in Hinsicht auf gröfsere oder geringere Schnelligkeit der Entwicklung.

10) Bei der Bildung der Röhrenknochen und solcher breiter Knochen, welche sich auf Knorpeln bilden, wird die Knochensubstanz zuerst um die äufsern Oeffnungen der kleinern Röhren und blofs hier, abgesetzt. Dies ergiebt sich am deutlichsten aus der Betrachtung der Entwicklungsverschiedenheiten der Vögelknöchen.

11) Bei den breiten Schädelknochen verhält es sich anders. Hier wird die Knochensubstanz in ungleichen Massen, unregelmäfsig, einzeln, wie zum nachherigen Gebrauch, abgesetzt. Diese verbinden sich bald mit dem mittlern Knochentheile, nehmen in demselben Verhältnifs an Dicke ab als an Breite zu, bis sie völlig mit dem erstgebildeten Knochen verschmelzen.

12) Die Einfachheit in der Entwicklung der Schädelknochen begünstigt vorzüglich die Meinung, dafs verschiedentlich abgeänderter Druck eines der Hauptmittel bei der Bildung ist, denn hier mufs der einförmige, wenn gleich gelinde Druck vom Antrieb des Kreislaufes aus und die beständige Vergröfserung der Theile im Schädel als das einzige Mittel zu Vollendung dieses, anfänglich unvollkommnern Bildungsprocesses angesehen werden.

13) Das Gefüge der Knochen ist nicht blättrig, sondern netzförmig, und der phosphorsaure Kalk wird in die Räumchen abgesetzt. Vorzüglich deutlich zeigen dies in allen Lebensperioden die zarten Vögelknochen, was mit *Scarpa's* Versuchen übereinstimmt, der diesen Bau durch Wegnahme des erdigen Knochentheiles, wie ich vorzüglich durch Zerstörung des gallertigen, nachwies.

Nachträglich zu dem vorstehenden Aufsatze hat derselbe Verfasser einen Aufsatz in dem siebenten Bande der med. chir. Transactions 1816 unter der Aufschrift: Mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Knochen

(S. 387 — 403.) geliefert, von dem ich seiner Weitschweifigkeit wegen nur den wesentlichen Inhalt liefere.

Knochen, welche in querer und longitudinaler Richtung durchschnitten werden, zeigen Kanäle von verschiedener Gröfse, welche nicht, wie man gewöhnlich annimmt, blofs Gefäfse durchlaffen, fondern zugleich, und in weit bedeutenderer Menge, Mark enthalten, und deshalb bedeutend gröfser als die in ihnen enthaltnen Gefäfse find. Diefe Kanäle find defto weiter und communiciren defto freier unter einander, je näher fie fich an der Markhöhle der Knochen befinden, find dagegen nach aufsen kleiner, wenn fie gleich vielleicht hier eben fo *häufig* communiciren. Die kleinften fowohl als gröfsten Kanäle fcheinen mit einer Haut bekleidet, in welcher die Gefäfse verlaufen, welche das in den Kanälen enthaltene Mark, gerade wie das allgemeine zarte Markorgan das in der grofsen Markhöhle enthaltene Mark, abfondern. Zwar ficht man diefe zarte Haut nicht in frifchen, ausgewachfenen Knochen, allein ihre Anwefenheit wird durch die Glätte und den Glanz der Kanälchen in calcinirten Knochen im höchften Grade wahrfcheinlich. Wahrfcheinlich nimmt man diefe Membran in ausgewachfenen Knochen wegen der Befchränktheit des Kreislaufes des rothen Blutes in ihnen nicht fo gut wahr, denn in Fötusknochen, wo die Kanäle und Gefäfse verhältnifsmäfsig weit gröfser find, wurde die Membran oft glücklich, wenn gleich nie ganz vollftändig eingefpritzt und ihr Zufammenhang mit der Markmembran nachgewiefen. Diefe Nachweifung der viel gröfsern Weite der Kanäle als der in ihnen enthaltnen Blutgefäfse ift befonders deshalb wichtig, weil fich daraus ergiebt, dafs der Blutlauf in den Knochen fo frei vor fich gehen kann als in weichen Theilen, und die Thätigkeit der Gefäfse, wie hier, erhöhet werden, Entzündung eintreten kann, was nicht der Fall feyn würde, wenn die Kanäle die Gefäfse eng umfchlöffen.

III. *Vauquelin* über den Färbeſtoff im Blute der Thiere. (Aus den Annales de chimie et de phyſique. Paris 1816. Vol. I.)

Lemery ſcheint zuerſt durch Verſuche die Anweſenheit von Eiſen im Blute gezeigt zu haben, und nachher ſuchte *Menghini* die verhältniſsmäſsige Menge deſſelben zu beſtimmen. Seitdem ſchreiben die meiſten Chemiker und Aerzte die Farbe des Blutes dem Eiſen zu, allein, da dieſes für ſich nicht in den thieriſchen Flüſſigkeiten auflöslich iſt, ſo wurde im Blute ein, dies zu bewirken fähiger Körper geſucht. Einige, ſo *Deyeux* und *Parmentier*, glaubten ihn in dem wirklich, aber in geringer Menge im Blute vorhandnen Natron, andre, namentlich *Sage*, *Gren*, *Fourcroy* und *Vauquelin*, wegen des bei der Einäſcherung im Blute gefundnen unvollkommnen phosphorſauren Eiſens, in der Phosphorſäure gefunden zu haben. Allein, da dieſe Meinungen einer Menge von Einwürfen unterworfen waren, ſo wurde dieſer Gegenſtand aufs neue unterſucht, und Herr *Brande* [1]) zeigte zuerſt durch beſtimmte Verſuche, daſs die Urſache der Färbung des Blutes nicht im Eiſen, ſondern in einer eigenthümlichen thieriſchen Subſtanz enthalten iſt. Bei einer Wiederholung dieſer Verſuche fand ich ſie nicht nur genau, ſondern ſtellte auch einige neue an, und ſuchte vorzüglich ein einfacheres Verfahren auszumitteln, um den Blutfärbeſtoff völlig rein zu erhalten.

Man bringt zu dieſem Behufe den wohl ausgedrückten Blutkuchen auf ein Haarſieb, knetet ihn in einer Schale mit 4 Theilen Schwefelſäure, die mit 8 Theilen Waſſer verdünnt iſt, zuſammen, und erhitzt ihn 5 — 6 Stunden lang in einer Temperatur von 70° Centigr. Die noch warme Flüſſigkeit wird hierauf durchgeſeihet, und der Rückſtand mit ſo viel Waſſer gewaſchen als Säure angewandt wurde, die Flüſſigkeit bis zur Hälfte concentrirt, darauf ſo viel Ammonium dazu gethan, bis nur ein gerin-

1) Philoſoph. Transact. 1812. Daraus in dieſem Archiv Bd. II, S. 278 u. f.

ger Ueberschufs von Säure bleibt. Hierauf wird die Flüssigkeit geschüttelt, dann ruhig stehen gelassen, worauf ein purpurblutfarbner Niederschlag entsteht. Die helle Flüssigkeit wird abgeklärt, und dies so lange wiederholt, bis salpetersaurer Baryt nicht mehr gefällt wird. Der so ausgewaschene Niederschlag wird auf ein Filtrum gebracht, und, nachdem er durch Löschpapier gut ausgetröpft ist, mit einem elfenbeinernen Messer weggenommen und in einer Kapsel getrocknet. Er ist der reine Blutfärbestoff.

Dies Verfahren scheint mir einfacher und sicherer als das von *Brande* und *Berzelius* vorgeschlagene. (T. 83. S. 45.)

Bei diesem Verfahren löst die Schwefelsäure, aufser dem Blutfärbestoffe, zugleich eine ansehnliche Menge Eiweifs, und wahrscheinlich auch Faserstoff auf, alle diese Substanzen bleiben so lange in der Flüssigkeit aufgelöst, bis der Färbestoff durch das Ammonium daraus niedergeschlagen worden ist. Der Blutkuchen erscheint, dreimal mit derselben Menge Schwefelsäure als das erstemal behandelt, noch so stark gefärbt als vorher, und die Säure, welche man damit kochen läfst, beinahe eben so stark, woraus sich ergiebt, dafs eine ansehnliche Menge Säure zur Auflösung des Färbestoffes erfordert wird, wenn es nicht vielleicht zwei verschiedne Arten von Färbestoff giebt, welche durch den Grad der Auflöslichkeit von einander abweichen. Das Eiweifs scheint sich der Auflösung des Färbestoffes in den Säuren zu widersetzen. Wenn jenes entfernt ist, löst sich letzterer in Menge auf.

Der Blutfärbestoff hat folgende Eigenschaften:

1) Er hat keinen merklichen Geruch oder Geschmack.

2) Mit Wasser verdünnt hat er eine weinrothe Farbe, löst sich aber nicht im Wasser auf.

3) Getrocknet ist er schwarz wie Gagath und hat auch den Glanz und den Bruch von diesem.

4) So getrocknet löst er sich sehr leicht in Säuren und Alkalien auf, und theilt diesen Auflösungen eine Purpurfarbe mit. Seine Auflösung in Salpetersäure trübt die Auflösung von salzsaurem Baryt nicht, woraus sich ergiebt, dafs er, wohl gewaschen, keine Schwefelsäure enthält.

5) Reine Gallusſäure und blauſaures Kali verändern die ſauren Auflöſungen dieſer Subſtanz nicht, zum Beweiſe, *daſs ſie kein Eiſen enthält*, während dieſe Reagentien in der Flüſſigkeit, woraus der Färbeſtoff niedergeſchlagen iſt, ſogleich die Anweſenheit von Eiſen in beträchtlicher Menge darthun.

6) Galläpfelaufguſs ſchlägt den Färbeſtoff aus Säuren nieder, ändert aber ſeine Farbe nicht ab.

7) In verſchloſſenen Gefäſsen dem Feuer ausgeſetzt erleidet er weder Form- noch Farbenveränderung, ſtöſst einen dem von thieriſchen Subſtanzen ähnlichen Geruch aus, giebt kohlenſaures Ammonium und ein purpurrothes Oel, allein faſt kein Gas.

8) Nachdem die Wärme auf ihn auf dieſe Weiſe eingewirkt hat, löſt er ſich ferner weder in Säuren noch Alkalien auf und iſt verkohlt. Da er bei dieſem Verfahren keine bedeutende Volumsveränderung erleidet, muſs er viel Kohle enthalten.

9) Wegen der Unauflöslichkeit des Blutfärbeſtoffes an und für ſich im Waſſer muſs im Blute eine Subſtanz vorhanden ſeyn, welche ſeine Auflöſung bewirkt? Wahrſcheinlich iſt dies das Alkali, von welchem nur eine ſehr geringe Menge zu ſeiner Auflöſung erfordert wird. Da indeſſen der Blutfärbeſtoff endlich aus der zum Auswaſchen des Kuchens angewandten Flüſſigkeit zu Boden ſinkt, ſo ſcheint er dem Blute nur beigemengt zu ſeyn.

10) Die Auflöſung des Blutfärbeſtoffes in, durch Waſſer verdünnter, Salpeterſäure, erleidet keine Farbeveränderung: das ſalpeterſaure Silber trübt ſie nicht, allein das eſſigſaure Blei bildet einen braunen Niederſchlag, und entfärbt ſie durchaus.

11) Blutkuchen, der mehrmals mit Schwefelſäure gekocht worden iſt, löſt ſich in einer geringen Menge Kali auf, wird aber hieraus durch Salzſäure vollkommen niedergeſchlagen, wenn man dieſe nicht im Uebermaaſs zuſetzt, wo dann die Auflöſung eine rothe Farbe behält.

12) Hat man durch wiederholtes Auswaſchen mit kaltem Waſſer aus dem Blute den gröſsten Theil der Schwefelſäure entfernt, ſo löſt ſich der Rückſtand im war-

men Waſſer leicht auf, allein dieſe Auflöſung iſt nicht roth, ſondern braun.

13) Das Eiweiſs des Blutes, welches Färbeſtoff enthält, läſst ihn nach einiger Zeit fallen und die Flüſſigkeit wird gelbgrünlich. Bleibt aber der Färbeſtoff im Eiweiſs bis zu dem Augenblick, wo dieſes ſich zu zerſetzen anfängt, ſo löſt er ſich wieder auf und die Flüſſigkeit wird wieder ſcharlachroth. Dies rührt von dem, ſich durch die Fäulniſs entwickelnden Ammonium her. Die rothe Auflöſung wird nun ſcharlachfarben, weil ſie ſich mit dem gelben Eiweiſs vermiſcht.

14) Gieſst man auf Eiweiſs zwei Theile kalten Alkohols, filtrirt die Flüſſigkeit, läſst den Kuchen gehörig austropfen, und kocht ihn nun mit 7 — 8 Theilen friſchen Alkohols, ſo färbt ſich dieſer ſchön citrongelb. Wiederholt man dies 2 — 3 mal, ſo hört der Alkohol auf ſich zu färben und das Eiweiſs wird weiſs. Der, in einer Retorte verdunſtete Alkohol läſst ein helles, gelbes, ſüſsliches, weiches Oel zurück.

15) Nach *Brande's* und meinen Verſuchen rührt die Farbe des Blutes von einer eignen thieriſchen Subſtanz her, welche durch den Lebensproceſs, vorzüglich aber durch das Athmen erzeugt wird, und die Meinung, daſs das Eiſen die Urſache ſey, muſs wenigſtens dahin beſchränkt werden, daſs dies nicht die einzige ſey, indem man dieſe Subſtanz vom Eiſen getrennt darſtellen kann [1]).

---

1) Hier verdient beſonders die ſchon vor 20 Jahren in Folge ähnlicher Verſuche als die obigen ausgeſprochne Meinung von *Wells* über dieſen Gegenſtand genau angeführt zu werden. In ſeinem Aufſatze über die Farbe des Blutes (Philoſophical Transact. 1797. S. 427.) ſagt er wörtlich Folgendes:

Seit Kurzem hat man ſehr allgemein das Eiſen als die Urſache der Blutfärbung angeſehn. So viel ich indeſſen weiſs, hat man für dieſe Meinung keine andern Gründe als den Eiſengehalt des rothen Blutantheiles angeführt. Allein zwiſchen Röthe und Eiſengehalt beſteht gewiſs kein nothwendiger Zuſammenhang, da ſich dieſes Metall in mehrern anders gefärbten

Ungeachtet man aber auf die obige Weise aus dem Blute eine Farbe erhält, in welcher die feinsten Prüfungsmittel nicht die mindeste Spur von Eisen zeigen, so unterscheidet sich doch diese bedeutend von der hellrothen Farbe des ganzen Blutes, indem sie purpurroth, selbst veilchenfarben und bei gebrochnem Lichte grünlich ist. Das Blut wird zwar, eine Zeitlang dem Einflusse der Luft

---

und selbst in ungefärbten thierischen Theilen, z. B. Knochen und Wolle, findet. Ausserdem kann man gegen diese Meinung bestimmte Gründe anführen.

1) Ich kenne keine metallische Farbe, welche bleibend zerstört werden kann, wenn sie einem Wärmegrade, welcher niedriger als der des kochenden Wassers ist, in einem verschlossenen Gefäfse ausgesetzt wird. Mit der Farbe des Blutes aber geschieht dies.

2) Wird eine metallische Farbe in irgend einer Substanz durch ein Alkali zerstört, so kann sie durch augenblicklichen Zusatz von Säure hergestellt werden; dasselbe wird durch Zusatz von Alkali bewirkt, wenn die Farbe durch Säure zerstört wurde. Dagegen läfst sich die einmal, sey es durch Säure oder Alkali, zerstörte Blutfarbe nie wieder herstellen.

3) Wäre Eisen die Ursache der Farbe, so müfste es sich als Salz im Blute finden, da die rothe Substanz im Wasser auflöslich ist. Reagentien, welche eine kaum merkliche Menge von Eisen in einem solchen Zustande entdecken, müfsten gleichfalls seine Anwesenheit im Blute darthun; allein durch Zusatz von blausaurem Kali und Galläpfelaufguss zu einer sehr gesättigten Auflösung des Färbestoffes konnte ich weder im ersten Falle einen blauen Niederschlag, noch im letztern Entstehung einer blauen oder Purpurfarbe in der Mischung entdecken.

Aus allem scheint mir zu folgen, *dafs die Farbe des Blutes von der eigenthümlichen Anordnung eines seiner Bestandtheile herrührt, denn, sobald diese zerstört ist, verschwindet die Farbe und läfst sich nie wieder herstellen, was, meiner Meinung nach, nicht der Fall seyn würde, wenn sie von der Anwesenheit irgend einer fremden Substanz herrührte.*

M.

entzogen, purpurfarben und dem allein für sich dargestellten Färbestoff ähnlich; nimmt aber, sobald es wieder der Luft ausgesetzt wird, die vorige Scharlachfarbe wieder an, während der Blutfärbestoff allein durchaus keine Veränderung in der Luft erleidet.

Wird diese Substanz vielleicht durch die Säuren und die Wärme, welche man anwenden muss, um sie von den übrigen Substanzen zu trennen, mit welchen sie im Blute verbunden ist, abgeändert? oder ist die Farbe des Blutes in der Vermischung oder Vermengung dieses Stoffes mit den übrigen Grundstoffen des Blutes begründet?

Wenn das Oel, von welchem oben die Rede war, beständig im Blute vorkommt, so besteht dieses aus vier wesentlichen nähern Bestandtheilen, nämlich: 1) Eiweiss; 2) Faserstoff; 3) Färbestoff; 4) fettem süssen Oel.

Ich habe, nach Herrn *Brande's* Beispiele, mittelst verschiedner Beizmittel den Blutfärbestoff, in Säuren oder Alkalien aufgelöst auf Kattun zu fixiren gesucht, aber nie eine schöne oder dauerhafte Farbe erhalten, und zweifle an der Anwendbarkeit desselben in der Färberei.

IV. Beobachtungen und Versuche über den Zitterrochen vom Vorgebirge der guten Hoffnung. Angestellt im Jahr 1812 von *T. Todd.* (Aus den Philosoph. Transact. 1816. Part. I. S. 120—127.)

Der *Zitterrochen* kommt selten an der Ostseite des Vorgebirges der guten Hoffnung vor, so dass ich ihn aus der Tafelbai häufig, nur einmal aus der Simonsbai erhielt. Er wurde immer nur mit dem Netze, nie mit Haken und Angel gefangen, ungeachtet diese mit Köder jeder Art eben so oft und genau an denselben Stellen angewandt wurden. So viel ich bemerken konnte, unterscheidet er sich von demselben Fische in der nördlichen Halbkugel nur dadurch, dass er nie so gross wird, indem ich ihn nie über 8″, noch unter 5″ lang, nie über 5″, noch unter $3\frac{1}{2}$″ breit gefunden habe. Die Farbe ist verschieden, indem

die obere Fläche im Allgemeinen hellbraun, rothbraun oder purpurn, die untere grauweifs, gelblichweifs, oder weifs mit ſchwarzen Flecken iſt.

Die Säulen der electriſchen Organe ſind verhältnifsmäſsig gröſser und weniger zahlreich als die von *Hunter* aus dem bei la Rochelle gefangnen Zitterrochen beſchriebnen. Abgeſondert und nicht durch äuſsern Druck abgeändert, ſind ſie cylindriſch, wie man ziemlich deutlich ſieht, wenn man ſie an einem Ende aufhängt. Die verſchiednen Geſtalten, welche ſie bei einem wagerechten Durchſchnitte des ganzen Organs haben, ſind in der ungleichen Befeſtigung derſelben unter einander durch das dazwiſchen liegende Zellgewebe begründet. Die electriſchen Organe liegen ſo in der Krümmung des halbmondförmigen Knorpels der groſsen Seitenfloſſen, daſs ſie völlig unterm Einfluſſe der an dieſen Knorpel gehefteten Muskeln ſtehen, ſo daſs ſie bei jeder Seitenbewegung der Knorpel gegen den Stamm oder bei jeder Vermehrung ihrer Krümmung zuſammengedrückt werden müſſen. Auch ſcheinen muskulöſe Theile den vordern Theil dieſer Knorpel mit einem von dem vordern Theile des Schädels abgehenden Fortſatze zu verbinden, deren Thätigkeit dieſe Wirkung verſtärken mûſs. Der aufſerordentliche Nervenreichthum dieſer Theile iſt bekannt.

Die mitgetheilten Schläge fühlte ich nie bis über die Schulter, ſelten ſogar über das Ellenbogengelenk. Die Stärke ſtand, ſoweit ſich aus der Empfindung ſchlieſsen läſst, in keinem Verhältniſs zur Gröſse, wohl aber ſehr beſtimmt zur Lebhaftigkeit des Thieres [1]). Im Allgemeinen wurden ſie durch bloſse Berührung, oder Reizung andrer Art, z. B. Druck, Stechen, Quetſchen, bisweilen ſogleich, bisweilen erſt nach häufiger Wiederholung veranlaſst. Doch erduldeten oft völlig lebhafte Thiere dieſe Berührung ohne irgend einen Schlag zu geben. Zwiſchen den

1) Mit der erſten Angabe ſteht die von *Spallanzani* (Mem. della ſoc. Italiena. T. II. p. 650.) im geraden Widerſpruche, dagegen kommt die letztere mehr mit der ſeinigen überein. *M.*

den Schlägen fanden keine regelmäfsigen Zwifchenräume Statt, indem fie bisweilen einander fo fchnell folgten, dafs fie nicht gezählt werden konnten, bisweilen daffelbe Thier nur 2 — 3 gab, in feltnen Fällen fogar durch keine Reizung dazu veranlafst werden konnte [1]). Aus der Hand fuchten fie bisweilen durch Winden und Drehen oft vermittelft Muskelanftrengung zu entwifchen, und gaben erft dann Schläge, wenn diefes Mittel fehlfchlug, oft aber wandten fie jenes augenblicklich an.

Im Allgemeinen war die electrifche Entladung von einer deutlichen Muskelthätigkeit begleitet, welche fich durch Anfchwellung der obern Fläche der electrifchen Organe, vorzüglich an ihrem vordern Theile, und durch Zurückziehen der Augen offenbarte. Sie war fo deutlich, dafs ich, wenn fich das Thier in der Hand eines andern befand, oft den Augenblick, wo es den Schlag gab, beftimmen konnte. Doch täufchte ich mich zuweilen, und ich glaube, vorzüglich wenn das Thier abgemattet und die Schläge fchwach waren, Schläge ohne deutlich wahrnehmbare Muskelthätigkeit bekommen zu haben [2]).

Von zwei in jeder Hinficht möglichft gleichen Zitterrochen, welche in abgefonderte Gefäfse mit Seewaffer gefetzt wurden, reizte ich den einen durch verfchiedne Mittel zu häufigen Schlägen, während der andre ruhig gelaffen wurde. Der erfte wurde matt, die Heftigkeit

---

1) Alles völlig *Spallanzani's* Beobachtungen (S. 649.) beftätigend.

M.

2) Nach *Spallanzani* a. a. O. (S. 648 und 649.) findet dabei durchaus nicht nothwendig Bewegung, namentlich der Augen, Statt. Eben fo fagt er, was befonders wegen mancher noch jetzt hin und wieder Statt findenden Anficht des Wirkens diefer Organe zu bemerken ift, dafs felbft bei der genaueften Beobachtung weder Zufammenziehungen, noch überhaupt, auf Anbringung von Reizen, Irritabilitätserfcheinungen in ihnen wahrgenommen werden konnten. (S. 655.)

M.

der Schläge minderte ſich, und er ſtarb bald, nachdem die letzten Schläge in einer unterbrochnen Folge gegeben worden waren [1]), und nur eine kitzelnde, ſich nicht bis über die Hand ausbreitende Empfindung veranlaſst hatte. Der andre blieb lebhaft und ſtarb erſt am dritten Tage. Mehrmalige Wiederholung des Verſuches hatte immer denſelben Erfolg, und immer fand auch da, wo nicht eigends neue Verſuche angeſtellt wurden, beſtimmt der Unterſchied Statt, daſs die, welche die meiſten Schläge austheilten, am ſchnellſten, die, welche am wenigſten dazu geneigt waren, am langſamſten ermatteten und ſtarben.

Von zwei Zitterrochen wurde der eine zu Schlägen gereizt, bis er geſchwächt war, dann bis zum folgenden Tage ſich ſelbſt überlaſſen. Hierauf fand ſich, daſs dieſer nur mit der gröſsten Schwierigkeit, der andre, der keine Schläge gegeben hatte, ſehr leicht zu Schlägen aufgereizt werden konnte.

Bei einem Zitterrochen wurden die Nerven beider electriſchen Organe durchſchnitten, das Thier hierauf in Seewaſſer geſetzt. Zwei Stunden nachher konnten durchaus keine Schläge hervorgebracht werden [2]), doch ſchien ſeine Lebhaftigkeit nicht gemindert, indem er ſo lange als andre lebte, welche nicht zu Schlägen auf-

---

1) Dieſe Abänderung des Rythmus giebt auch *Spallanzani* an, und bemerkt aufserdem, daſs, wenn gleich die ſchmerzhaften Schläge mit dem Leben des Thieres völlig aufhören, doch das electriſche Organ, ſelbſt ausgeſchnitten, noch mehrere Stunden nach dem Tode des Thieres eine pulſirende Erſchütterung ertheilt. (S. 653.)

M.

2) Eine auch ſchon von *Spallanzani* (S. 654.) gemachte Beobachtung, der aber dabei bemerkt, daſs, (wie auch im Voraus zu erwarten war) noch in dem Organ, deſſen Nerven durchſchnitten waren, die Fähigkeit, die leiſe, fortdauernde Erſchütterung hervorzubringen, beſtand.

M.

gereizt worden waren, und diese Verletzung nicht erlitten hatten.

Bei einem vergleichenden Versuche wurden des Morgens bei einem Zitterrochen die Nerven der electrischen Organe durchschnitten, bei einem andern nichts verletzt, beide in abgesonderte Gefäfse gethan und nicht gestört. Am Abend war zwischen der Lebhaftigkeit beider durchaus kein Unterschied wahrzunehmen.

In einem andern Versuche wurden bei dem einen Zitterrochen die electrischen Nerven einer Seite durchschnitten, beide hierauf möglichst gleich gereizt. Das unverletzte Thier gab Schläge, wurde aber durch die öftere Wiederholung in Kurzem unfähig dazu, und starb bald. Die letzten Schläge waren kaum merklich, und erstreckten sich nicht bis über das zweite Daumengelenk. Der andre gab keine Schläge, und lebte mit voller Lebhaftigkeit bis zum zweiten Tage. Mehrmalige Wiederholung gab immer denselben Erfolg.

Nach einseitiger Durchschneidung bei einem lebhaften Thiere, das vorher Schläge gegeben hatte, ging die Fähigkeit, auf Reizung dieselben zu ertheilen, nicht verloren: ob Verschiedenheit in der Stärke Statt fand, konnte nicht bemerkt werden. Nach gänzlicher Entfernung eines Organs fand dasselbe Statt [1]). Durchschneidung *eines* Nerven auf jeder Seite hatte denselben Erfolg. Einbringen eines Drathes in den Schädel eines Rochen, der bisher sehr starke Schläge gegeben hatte, bewirkte plötzliches Aufhören jeder Bewegung, und keine Reizung weckte den electrischen Schlag. Beim Anfassen der Seitenflossen oder des Schwanzes erfolgten nie Schläge.

Aus dem Vorigen scheinen sich folgende Sätze zu ergeben:

1) Selbst Wegnahme beider Organe wurde, ungeachtet ihrer aufserordentlichen Gröfse, ohne augenblicklich erfolgenden Tod ertragen. (*Spallanzani* S. 654.)

M.

1) Die electrische Entladung des Zitterrochens ist in jeder Hinlicht eine Lebenswirkung, indem sie vom Leben abhängt und in einem geraden Verhältniss mit dem Grade des Lebens und der Unverletztheit der electrischen Organe steht.

2) Sie ist völlig willkührlich.

3) Häufige Wiederholung derselben ist dem Leben des Thieres nachtheilig und beschleunigt seinen Tod. Ist dies blofs ein Beleg zu dem Gesetz, dafs lange fortgesetzte willkührliche Thätigkeit das Ende des Lebens herbeiführt? Woher die Schleunigkeit in diesem Falle? Oder rührt es von der Rückwirkung des Schlages auf das Thier her?

4) Die Thiere, deren electrische Nerven durchschnitten werden, verlieren die Fähigkeit, Schläge zu geben, sind aber lebhafter und leben länger als die unverletzt gelassenen, und zu Schlägen veranlafsten. Ist der Verlust der Fähigkeit, Schläge zu ertheilen, dem Verluste der Willenseinwirkung auf das electrische Organ zuzuschreiben? Findet sich zwischen dieser Thatsache und den Folgen der Kastration Aehnlichkeit?

5) Ein Organ reicht zu Erzeugung des Schlages hin.

6) Gänzliche Integrität aller Nerven derselben ist nicht zur Erzeugung von Schlägen erforderlich.

7) Aus dem Ganzen scheint endlich zu folgen, dafs zwischen dem Nervensystem und dem electrischen Organ des Zitterrochens ein genauerer Zusammenhang als zwischen jenem und den Organen irgend eines bekannten Thieres Statt findet, was sich vorzüglich aus der Gröfse der Nerven und aus der gegenseitigen Beziehung zwischen dem Grade der Lebensenergie und der Thätigkeit der electrischen Organe ergiebt [1]).

1) Mit den Versuchen und daraus gezogenen Schlüssen über den Einfluss des Nervensystems und besonders des Gehirns auf die electrischen Organe vergl. auch besonders *Galvani* bei *Aldini* Eff. sur le Galvanisme. T. II. p. 68 ff.

V. *Magendie* über die Luftarten im menſchlichen Darmkanal. (Aus den Annales de Chimie et de Phyſique 1816. im London med. and. chir. journal and review. Vol. 3. p. 159—161.) [1]).

Herr *Jürine* iſt, ſo viel ich weifs, der einzige, der, in einer von der medic. Geſellſchaft zu Paris gekrönten Schrift, Beobachtungen über die im Darmkanal eines erfrornen, ſogleich nach dem Tode geöffneten, Wahnſinnigen enthaltnen Luftarten anſtellte. Er fand Sauerſtoffgas, kohlenſaures Gas, Stickgas und Schwefelwaſſerſtoffgas, und ſetzte aufserdem feſt, dafs der Magen und Dünndarm verhältnifsmäfsig mehr Sauerſtoffgas als der dicke, dieſer aber mehr Stickgas enthalte. Indeſſen waren damals die eudiometriſchen Vorrichtungen unvollkommen, überdies wurden die Verſuche blofs an einem Körper angeſtellt, und ſeitdem ſind Chemiker und Phyſiker in ihren Unterſuchungen weit ſtrenger geworden.

Da ich daher in den Jahren 1814 und 1815 die Leichen von vier ſo eben Hingerichteten zu meinem Gebrauch hatte, ſo wiederholte ich, von Herrn *Chevreul* unterſtützt, dieſe Verſuche.

Da in Paris die Verurtheilten 1—2 Stunden vor der Hinrichtung ein leichtes Mahl zu ſich nehmen, ſo iſt ihre Verdauung im Augenblicke des Todes in voller Thätigkeit. Die Gasarten wurden unter Queckſilber geſammelt, was Herr *Jürine* nicht gethan hatte, eine Unterlaſſung, die einen ſtörenden Einfluſs gehabt haben muſste, da mehrere derſelben im Waſſer auflöslich ſind. Zuerſt wurde, mit der Vorſicht, die Vermiſchung der in den verſchiednen Theilen des Darmkanals enthaltnen Gasarten zu verhüten,

1) Da ich zufällig früher das L. med. journal als die Ann. de Chim. zur Hand hatte, nutzte ich das erſtere, und liefere die Ueberſetzung aus demſelben, indem ich bei nachheriger Vergleichung mit dem Original dieſe Form ſelbſt angemeſſener finde.

M.

die *Natur* derſelben dahin ausgemittelt, daſs die Anweſenheit von Sauerſtoffgas, kohlenſaurem Gas, reinem Waſſerſtoffgas und Stickgas im Magen, von den letztern mit Ausnahme des erſtern, im Dünndarm; von kohlenſaurem Gas, Stickgas, Kohlenwaſſerſtoffgas und Schwefelwaſſerſtoffgas im Dickdarm nachgewieſen wurde. Hierauf wurde das *Verhältniſs* derſelben möglichſt genau folgendermaſsen beſtimmt.

Verſuch 1.	Verſuch 2.	Verſuch 3.
Mann von 24 Jahren nahm 2 St. vor dem Tode Gefängniſsbrodt, Käſe, Wein und Waſſer zu ſich.	Mann von 23 Jahren, daſſelbe Eſſen, dieſelbe Zwiſchenzeit.	Mann von 28 Jahr., genoſs 4 Stunden vor dem Tode, Brodt, Rindfleiſch, Linſen, rothen Wein.
Im Magen	Nur eine nicht unterſuchte Luftblaſe.	Nicht unterſucht.
Sauerſtoffgas 11,00		
Kohlenſ. Gas 14,00		
Reines Waſſerſtoffgas 3,55		
Stickgas 71,45		
100,00		
Im Dünndarm		
Kohlenſ. Gas 24,39	 40,00	 25,00
Reines Waſſerſtoffgas 55,53	 51,15	 8,40
Stickgas 20,08	 8,85	 66,60
100,00	100,00	100,00
Im Dickdarm		Blinddarm. Maſtdarm.
Kohlenſ. Gas 43,50	 70,00	. . 12,50 42,86
Kohlenwaſſerſtoffgas mit Schwefelwaſſerſtoffgas 5,47	Reines u. Kohlenwaſſerſtoffgas . 4,60	Reines Waſſerſtoffg. 7,50 Kohlenwaſſerſtoffg. 12,50 11,18
Stickgas 51,03	 18,40	. . 67,50 45,96
100,00	100,00	100,00 100,00

Vor dem Verſuche fanden ſich an dem Queckſilber einige Spuren von Schwefelwaſſerſtoffgas.

Da nichts unterlaſſen wurde, was die Genauigkeit der Reſultate hätte ſtören können, ſo ſind ſie zuverläſſig. In Bezug auf die Natur der Gasarten kommen ſie mit den ſchon lange von Herrn *Jurine* erhaltnen überein, machen die letztern aber inſofern unſicher, als nach ihm die Menge des kohlenſauren Gaſes vom Magen bis zum Darmkanal regelmäſsig abnimmt, während dieſes im Allgemeinen im Dickdarm in gröſserer Menge als in dem Dünndarm und dem Magen vorhanden iſt.

VI. *Magendie* über die nährenden Eigenſchaften der ſtickſtoffloſen Subſtanzen. (Aus den Annal. de Chimie et de Phyſique 1816. T. III.)

Man hat nur ſehr oberflächliche Kenntniſſe von dem Stoffwechſel, welcher die Ernährung der Thiere bildet und weiſs nur im Allgemeinen, daſs er beſteht, indem er durch die beſtändigen Ausſonderungen, das Bedürfniſs der Ernährung, mehrere Krankheiten und einige beſtimmte Verſuche erwieſen wird; daſs er in den frühern Lebensperioden ſchneller als in den ſpätern, und in den verſchiednen Thierklaſſen verſchieden iſt; allein ſein inneres Weſen, die Abänderungen, welche er in jedem Organe darbieten muſs, die Geſetze, nach welcher er geſchieht, ſind faſt ganz unbekannt. Die Lehre von der Ernährung iſt indeſſen nicht etwa vernachläſſigt worden, vielmehr war ſie oft der Gegenſtand von Vermuthungen und bisweilen ſehr geiſtreichen Hypotheſen, allein die Wiſſenſchaft iſt noch ſo unvollkommen, daſs, wenn man nicht Schritt für Schritt nur der Erfahrung folgt, Irren unvermeidlich iſt. Auch ſind alle Hypotheſen über die Ernährung in der That nur Ausdrücke dieſer Unwiſſenheit über das Weſen derſelben, und beſchäftigen bloſs mehr oder weniger die Einbildungskraft. Doch wären genaue Thatſachen über dieſen Gegenſtand ſehr wünſchenswerth. Dieſe Function iſt eine der allgemeinſten und wichtigſten im Thierkörper: die meiſten Krankheiten ſcheinen nur Abänderungen derſelben zu ſeyn,

und die über sie zu machenden Entdeckungen würden daher nicht blofs die Physiologie, sondern auch die Heilkunde fördern. Einige von mir in der letzten Zeit angestellten Versuche können vielleicht zu Aufklärungen über diesen wichtigen Gegenstand führen.

In der Geschichte der Ernährung ist die Quelle des im Thierkörper so reichlich vorhandnen Stickstoffes eine Hauptfrage. Auch ist sie mehrmals zur Sprache gekommen. Einige suchten sie blofs in den Nahrungsmitteln, andre in der atmosphärischen Luft, noch andre glaubten, der Stickstoff werde durch die Lebensthätigkeit gebildet, und von den Thieren beständig in der Atmosphäre verbreitet. Indessen fehlen für alle diese Meinungen die Versuche; doch führen die, welche glauben, dafs der Stickstoff *nicht* von den Nahrungsmitteln stammt, mehrere, dem Anschein nach, ihrer Lehre sehr günstige Thatsachen an. Die Pflanzenfresser, sagt man, nähren sich von stickstofffreien Substanzen, und doch enthalten sie so gut als die Fleischfresser Stickstoff in ihrer Mischung. Die Mauren und die Karavanen in den Wüsten von Afrika nähren sich Wochen und Monate lang nur von Gummi, welches keinen Stickstoff enthält. Die Neger und das Rindvieh in den Kolonieen leben und mästen sich von dem gleichfalls stickstofffreien Zucker. Diese beiden Substanzen, so wie Oel, Fett und Butter, hält man sogar für sehr nahrhaft.

Wären nun wirklich diese stickstofffreien Substanzen nährend, so müfste man wohl die Quelle des thierischen Stickstoffs anderswo als in den Nahrungsmitteln suchen, allein die angeführten Thatsachen berechtigen durchaus nicht zu diesem Schlusse. Die Pflanzen, von welchen sich die Pflanzenfresser nähren, enthalten alle mehr oder weniger Stickstoff; die Neger essen weder blofs Zucker, noch reinen Zucker, sondern gewöhnlich Zuckerrohr. Die Thatsache von den Mauren und Karavanen müfste wohl erwiesen seyn, ehe man etwas aus ihr schlöfse, und, wäre sie es auch, so würde dadurch die Frage nicht bestimmt entschieden. Denn da mehrere Völker einen Theil des Jahres blofs von Erde leben, so wäre es wohl möglich, dafs eine Substanz eine Zeitlang das Spiel der Organe unterhalten könnte, ohne darum wesentlich

zur Ernährung zu taugen. Es schien mir möglich, etwas Bestimmtes hierüber auszumitteln, wenn ich Thiere eine hinreichend lange Zeit mit Substanzen, deren Mischung genau bekannt wäre, nährte, und ich wählte hiezu Hunde, weil sie, wie der Mensch, sich von thierischer und Pflanzenkost gleich gut nähren. Jedermann weifs, dafs Hunde sehr gut bei blofsem Brodt bestehen, indessen beweist dies nichts, da dieses den sehr stickstoffreichen Kleber enthält; daher setzte ich mehrere Hunde auf Substanzen, welche für nahrhaft gehalten werden, aber keinen Stickstoff enthalten. Die drei ersten Versuche wurden mit reinem Zucker und destillirtem Wasser, wovon die Thiere nach Gefallen bekamen, gemacht. Der erste Hund, dreijährig, fett und gesund, schien sich in den ersten 7—8 Tagen sehr wohl zu befinden, indem er lustig und gefräfsig war. In der zweiten Woche fing er an abzumagern, ungeachtet die Esslust ungestört blieb und er in 24 Stunden 6—8 Unzen Zucker frafs. Der Koth wurde weder oft, noch in Menge ausgestofsen, dagegen reichlich Harn gelassen. In der dritten Woche nahm die Abmagerung zu, die Lustigkeit und die Esslust ab: zugleich bildete sich in der Mitte der Hornhaut ein kleines Geschwür, das in wenig Tagen eine Linie im Durchmesser hielt, in demselben Verhältnifs tiefer wurde, und bald die Hornhaut an dieser Stelle zerstörte, so dafs die Augenfeuchtigkeiten ausflossen. Zugleich sonderten die Augenliddrüsen reichlich ab. Indessen vermehrte sich die Abmagerung täglich, die Kräfte sanken, und, ungeachtet das Thier täglich 3 — 4 Unzen frafs, konnte es bald vor Schwäche weder kauen, noch schlingen, viel weniger andre Bewegungen vornehmen. Am 32sten Tage starb er. Bei der Untersuchung fand sich keine Spur von Fett, die Muskeln waren um $\frac{2}{3}$ ihres normalen Volums geschwunden, eben so Magen und Darmkanal sehr verkleinert und verengt. Die Gallen- und Harnblase waren stark von Flüssigkeiten ausgedehnt. Bei der chemischen Untersuchung fand Hr. *Chevreul* die letztern fast völlig wie bei den Pflanzenfressern, den Harn nicht sauer, wie bei den Fleischfressern, sondern deutlich alkalisch, ohne Spur von Harnsaure oder phosphorsauren Salzen. Die Galle enthielt viel Pikromel, wie die Ochsen- und Pflanzenfressergalle überhaupt. Der,

sonst gewöhnlich vielen Stickstoff enthaltende Koth war arm daran.

Ein zweiter und dritter Versuch hatten in jeder Hinsicht genau denselben Erfolg, und ich sahe daher den Zucker als zur Ernährung der Hunde unfähig an. Der zweite unterschied sich vom ersten nur dadurch, dass die Augen erst am 25sten Tage erkrankten und das Thier vor der Zerreissung der Hornhaut starb.

Um zu sehen, ob auch andre stickstofflose, aber für nahrhaft gehaltne Substanzen dieselbe Wirkung haben würden, ernährte ich zwei junge, starke, wenn gleich kleinere Hunde, mit sehr gutem Olivenöl und destillirtem Wasser. Zwei Wochen lang schienen sie sich wohl dabei zu befinden, allein bald traten, mit Ausnahme der Verschwärung der Hornhaut, dieselben Zufälle ein. Beide starben gegen den 36sten Tag, und der Leichenbefund war in jeder Hinsicht vollkommen derselbe als bei den drei ersten.

Genau dieselben Resultate erhielt ich, als ich mehrere Hunde mit Gummi, welches, wenn gleich stickstofflos, doch für sehr nahrhaft gehalten wird, fütterte.

Ein Hund, den ich mit Butter ernährte, befand sich anfangs wohl, magerte aber vom Ende der zweiten Woche an ab, kam von Kräften, und starb am 36sten Tage, ungeachtet ich ihm am 32sten Tage Fleisch in Ueberfluss reichte und er zwei Tage lang etwas davon genoss. Die Hornhaut des rechten Auges war exulcerirt. Harn und Galle verhielten sich wie bei den vorigen.

Aus der Beschaffenheit der Excremente ergab sich zwar, dass die erwähnten Nahrungsmittel verdauet wurden, indessen wollte ich mich doch bestimmter davon überzeugen. Ich öffnete daher Hunde, welchen ich einzeln Oel, Gummi und Zucker gereicht hatte, fand jede dieser Substanzen im Magen in einen eigenthümlichen Chymus verwandelt und eine reichliche Menge Chylus daraus gebildet. Der vom Oel entstandne ist milchweiss, der vom Gummi oder Zucker durchsichtig, opalfarben, wässeriger als der erstere. Wenn daher diese Substanzen nicht nähren, so rührt es nicht von ihrer Unverdaulichkeit her.

Diese Thatsachen scheinen einigen Zweifel gegen die angeblich so sehr nahrhafte Beschaffenheit der Oele, Gummiharze, Fette und vorzüglich des Zuckers zu erwecken. Merkwürdig ist, dafs sie, ungeachtet ihrer Verdaulichkeit, das Leben nur eine ziemlich kurze Zeit, indessen doch weit länger als das gänzliche Fasten (wobei Hunde höchstens 10 — 12 Tage leben) ertragen wird, fristen.

In praktischer Beziehung ist es wichtig, zu wissen, wie weit der Einfluss der Nahrungsmittel auf die Mischung der thierischen Flüssigkeiten reicht. Wäre es nicht ein grofser Gewinn, wenn man hiedurch dahin gelangte, die Bildung der Harn- oder Blasensteine zu verhindern, oder wenigstens ihre Vergröfserung zu hemmen?

In der That bestehen der Gries und die Harnsteine meistens aus einer beträchtlichen Menge Harnsäure, phosphorsauren Salzen und Ammonium, die viel Stickstoff enthalten. Sollte man nicht nach den vorigen Versuchen vermuthen, dafs durch Verminderung der stickstoffhaltigen Substanzen in den Nahrungsmitteln man in dem Harn das Verhältnifs von den Substanzen, welche zur Steinbildung Veranlassung geben, verringern könnte?

Aus dem Obigen ist es wenigstens sehr wahrscheinlich, dafs der Stickstoff im thierischen Körper grofsentheils von den Nahrungsmitteln herrührt, allein, da ich durch diese Arbeit auf neue Ansichten über eine der fürchterlichsten Krankheiten geleitet worden bin, so werde ich sie nach einem ausgedehntern Plane vornehmen, und vorzüglich auszumitteln suchen, ob beim Genufs von stickstofflosen Nahrungsmitteln die Harnsäure und die phosphorsauren Salze aus dem Harne verschwinden, man daher hoffen kann, dadurch die Bildung der Blasensteine zu verhindern [1]).

1) Nach dem Herausgeber des Journal of the London royal institution ist der Schlufs, dafs der Zucker nicht *allein* zur Ernährung der Hunde hinreiche, mit der Thatsache, dafs Schiffbrüchige mehrere Tage blofs von Zucker lebten, im Widerspruch; indessen bemerke ich ja selbst, dafs die Hunde erst nach zwei Wochen dadurch litten, und wirklich beweisen andre

Nachtrag.

Mit den obigen Erfahrungen ſtimmt auf eine merkwürdige Weiſe die Erfahrung überein, daſs in Dänemark Verurtheilung zu Brodt und Waſſer auf die verhältniſsmäſsig kurze Zeit von vier Wochen mit der Todesſtrafe gleich geſetzt wird, indem es faſt unerhört iſt, daſs ſie der Verurtheilte überlebt. Indeſſen iſt die Stickſtoffaufnahme von aufsen dennoch auf einem andern Wege

---

Thatſachen, daſs auch der Menſch die bloſse Zuckernahrung nicht ohne Nachtheil erträgt. Im December 1793 begegnete das Linienſchiff Kato einer Hamburger Galiotte, die entmaſtet und beinahe ganz zertrümmert war, ſo daſs nur der Hintertheil derſelben aus dem Meere hervorragte. Fünf Menſchen, welche ſich hieher geflüchtet hatten, und nicht wie die übrigen von den Wellenſchlägen herabgeworfen waren, hatten 9 Tage lang von Zucker und einer geringen Menge Rum gelebt. Sie waren ſo ſchwach, daſs ſie kaum den Wrack verlaſſen konnten, und die 3 ältern bald ſtarben.

Auch *Stark's* Verſuche, wobei dieſer nur einen Monat die bloſse Zuckerkoſt vertragen konnte, indem er dadurch äuſserſt ſchwach und aufgedunſen wurde, im Geſicht rothe, in Geſchwüre überzugehen drohende Flecken bekam, und kurze Zeit nachher ſtarb, ſprechen für meine Anſicht. Auf ähnliche Weiſe wurde ein Einwohner von Paris, der, bei einem ähnlichen Verſuche, ſich bloſs von Kartoffeln und Waſſer nährte, in einem Monate äuſserſt ſchwach, während der Harn im Uebermaaſs abgeſondert wurde. Durch ſtickſtoffhaltige Nahrungsmittel wurde er in einigen Wochen hergeſtellt.

Aus eigends von mir angeſtellten Verſuchen ergiebt ſich, daſs die Entziehung von ſtickſtoffhaltiger Nahrung in der That, aber erſt nach einem Monate, die Bildung des Grieſes mindert. Um dieſe Zeit vermehrt ſich die Harnmenge bedeutend und der Körper magert merklich ab. Bei der Behandlung des Steines durch dieſe Lebensordnung kommt es nicht darauf an, die Bildung der Harnſäure ganz zu vernichten, ſondern nur das Uebermaaſs derſelben zu mindern. Nun habe ich aber bemerkt, daſs faſt alle Steinkranke vollfaftig ſind, Fleiſch, Fiſch, Milchſpeiſen, Waizenbrodt und andere ſtickſtoffreiche Subſtanzen im Ueber-

als durch ſtickſtoffhaltige Nahrungsmittel nichts weniger als unwahrſcheinlich.

Zwar iſt die Meinung, daſs beim Athmen Stickſtoff aufgenommen werde, nicht geradezu erwieſen; allein, abgeſehen davon, daſs wirklich bei den Verſuchen von *Nyſten*, *Allen* und *Pepys* unter gewiſſen Umſtänden Stickſtoff in bedeutender Menge von den Lungen aufgenommen wurde, ſo iſt es wohl im hohen Grade wahrſcheinlich, daſs auch beim gewöhnlichen Athmen, wo der Stickſtoffgehalt der Luft unverändert bleibt, der in der ausgeathmeten Luft befindliche nicht derſelbe iſt, der ſich in der eingeathmeten befand, eine Vermuthung, welche durch die Verſuche, wo auch beim Athmen von ſtickſtoffloſer Luft dennoch Stickſtoff in der ausgeathmeten gefunden wurde, unterſtützt wird. Es iſt ſehr wohl möglich, daſs wir den als untauglich ausgeworfenen Stickſtoff nie von dem neuaufgenommenen unterſcheiden können, ohne daſs deshalb dieſe Vermuthung geradehin zu verwerfen wäre.

Aufserdem aber iſt es ſowohl durch ältere, als die neuern Verſuche von *Miers* (Exper. on the conſtituents of azote. In *Thomſons* annals of Philoſoph. T. 4. p. 180. 260.) höchſt wahrſcheinlich, daſs der Stickſtoff erſt im Organismus *erzeugt* werde, da aus ihnen hervorzugehen ſcheint, daſs er kein einfacher, ſondern ein aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff zuſammengeſetzter Körper iſt. Nach dieſen beſteht er aus ungefähr 11 Theilen Sauerſtoff und 9 Theilen Waſſerſtoff, enthält alſo weit mehr Waſſerſtoff und weit weniger Sauerſtoff als das Waſſer,

---

maſs genieſsen, im Allgemeinen über das Alter der Muskelthätigkeit hinaus ſind, und ſich im Allgemeinen wenig Bewegung machen. Darf man alſo nicht dem zu reichlichen Genuſſe dieſer Nahrungsmittel das Uebermaſs von Harn- Lüre- und phosphorſauren Salzen im Harn zuſchreiben, und hoffen, daſs, wenn man energiſch und während einer hinlänglich langen Zeit das Verhältniſs dieſer Subſtanzen mindert, und zugleich die Bewegung vermehrt, ſich die Beſchaffenheit des Harns abändern werde? Die Erfahrung muſs entſcheiden, allein bis jetzt ſtimmt alles, was mir bekannt iſt, mit meinen Lehren überein.

wo das Verhältniſs vom Sauerſtoff zum Waſſerſtoff ungefähr wie 15:2 iſt. Der Stickſtoff könnte hiernach ſchon aus dem Waſſer im Darmkanal dadurch gebildet werden, daſs dieſes durch Abgabe eines Antheiles von Sauerſtoff auf einen geringern Grad von Oxydation zurückgeführt würde. Die Säure des Magenſaftes könnte *zum Theil* aus dieſer Quelle flieſsen, und eben ſo würde das bedeutende Oxygenbedürfniſs und die ihm entſprechende Aneignung des Oxygens durch die Muskeln und überhaupt alle Organe ein Mittel zu dieſer Umwandlung des Waſſers in Stickſtoff ſeyn. Hierin könnte auch die vorzügliche Tauglichkeit des im Körper abgelagerten Fettes zur Ernährung und reſpectiven Stickſtoffbildung begründet ſeyn, ſofern es ſich durch ſeinen Waſſerſtoffgehalt gleichfalls zur Aufnahme eines Theiles des Sauerſtoffes des Waſſers und dadurch zur Verbindung mit demſelben zu Stickſtoff eignete. Indem auf dieſe Weiſe das Waſſer durch mehrfache Entziehung eines Theiles ſeines Sauerſtoffes ſelbſt, eben ſo ein Theil des im Körper ſchon befindlichen Waſſerſtoffes durch Verbindung mit dem entzogenen Sauerſtoff in Stickſtoff umgewandelt würde, lieſse ſich auf dieſem Wege die Stickſtoffbildung, ſo wie *zum Theil* die Gröſse des Waſſerbedürfniſſes erklären. Auf ähnliche Weiſe würde ſich auch aus dem Waſſer- und Sauerſtoff der ſtickſtoffloſen Nahrungsmittel Stickſtoff *bilden* können, und die gröſsere Muskelkraft der Fleiſchfreſſer könnte wenigſtens *zum Theil* darin begründet ſeyn, daſs bei ihnen, wo kein Sauerſtoff erfordert wird, um mit Waſſerſtoff zur Bildung von Stickſtoff zuſammenzutreten, der in gröſserer Menge frei vorhandene Sauerſtoff auch reichlicher an die Muskelfaſer träte. *Meckel.*

VII. *Berzelius* über den Färbeſtoff des Blutes. (Aus den Ann. de Chimie et de Phyſique. Vol. V. 1817. p. 42 — 52.)

Anfangs glaubte ich beim Durchleſen der Verſuche des Herrn *Brande* über den Färbeſtoff des Blutes [1]), er habe ſich geirrt, und in der Ueberzeugung, das Ge-

---

1) Siehe dieſes Archiv Bd. 2. S. 278 ff.

wicht meiner, den feinigen widerſprechenden, durch die von *Lemery*, *Menghini*, *Rouelle* und einer Menge andrer Chemiker unterſtützten Verſuche, würde die Meinung darüber hinlänglich begründet haben, glaubte ich nicht, den Fehlgriff eines übrigens geachteten Chemikers weiter beachten zu müſſen. Jetzt aber hat mich die Beſtätigung der *Brande'ſchen* Entdeckung durch Herrn *Vauquelin* zur genauern Prüfung beſtimmt.

Die Frage zerfällt in 2 Theile: 1) enthält der färbende Stoff Eiſen oder nicht? 2) in wiefern kann das darin enthaltene Eiſen zur Färbung beitragen? Ich glaube im 2ten Theile meiner thieriſchen Chemie, Stockholm 1808 [1]), über das im färbenden Stoffe enthaltene Eiſen und das Vorkommen deſſelben genug geſagt zu haben, um hier alles Weiteren, überhoben zu ſeyn, da ich die Genauigkeit der Beobachtungen verbürgen kann. Dennoch wiederholte ich die Verſuche des Herrn *Vauquelin* [2]), um die Sache näher zu beleuchten.

Bei meinen frühern Verſuchen verſchaffte ich mir den färbenden Stoff auf folgende Art: der ausgetropfte Blutkuchen wurde in dünne Streifen geſchnitten und auf Löſchpapier gelegt, um ſoviel Blutwaſſer als möglich herauszuziehen. Der färbende Stoff wurde durch Waſſer aufgelöſt, ſo daſs der unaufgelöſte Faſerſtoff ungefärbt zurückblieb. Der aufgelöſte Färbeſtoff wurde vom Waſſer getrennt: *a*) durch Abdampfen, für die Verſuche, wo ich ihn unverändert und auflöslich haben muſste, *b*) durch Kochen, wobei er gerann.

Herr *Vauquelin* meint auf folgende Art dieſes, wie ich glaube, weder verwickelte noch unſichere Verfahren einfacher und ſicherer gemacht zu haben: man zerdrückt den ausgetropften Blutkuchen in einer Schale mit 4 Theilen Schwefelſäure, die mit 8 Theilen Waſſer verdünnt iſt, und läſst das Gemiſch 6 Stunden lang in 70° Erwärmung, filtrirt dann die noch heiſse Flüſſigkeit, wäſcht das nicht Aufgelöſte noch mit 8 Theilen Waſſer aus, concentrirt das Filtrirte durch Abdampfung, und gieſst faſt bis zur völligen Sättigung der Säure Ammonium hinzu. Der Fär-

1) Siehe auch Medico-chirurgical Transact. Vol. III.

2) Siehe oben S. 298 ff.

beſtoff ſenkt ſich, man filtrirt und wäſcht den Niederſchlag auf Druckpapier, trocknet ihn, und nimmt ihn endlich vom Papiere mit einem elfenbeinernen Meſſer weg. Bei Wiederholung dieſes Verſuches erhielt ich folgendes Reſultat:

Der Blutkuchen wurde ſchwarz, die Säure dunkelbraun. Nach einigen Minuten entſtand ein leichtes Aufbrauſen durch die Entwicklung von Stickgas, wie dies auch bei meinen frühern Verſuchen geſchah. Darauf erwärmte ich den Napf allmählich im Sandbade, hiebei zog ſich der Faſerſtoff zuſammen und das Ganze wurde flüſſiger. Immer ſorgte ich für die Temperatur von 70° Centigr., und goſs am Ende die Flüſſigkeit durch ein Haarſieb, auf welchem der Faſerſtoff zurück blieb. Das Abgelaufene wurde durch Papier filtrirt; eine röthlich braune Flüſſigkeit lief hindurch, der gröſste Theil des Färbeſtoffes aber blieb auf dem Filtrum; auch die von Herrn *Vauquelin* zum Auswaſchen vorgeſchriebene Menge Waſſer wurde roth gefärbt. Nun that ich Ammonium zur Flüſſigkeit, bis nur noch ſehr wenig Säure vorſtach; ſie wurde trübe, ich muſste ſie von Neuem erwärmen, um den Niederſchlag abzuſcheiden; ſie wurde filtrirt, blieb aber faſt eben ſo ſtark gefärbt. Der Niederſchlag war flockig, braungrau, ſeine Menge, verglichen mit der des mit der Schwefelſäure verbundenen, auf dem Filtrum zurückgebliebenen Färbeſtoffes, unbeträchtlich, da ich doch, um ihn zu erhalten, ein Pfund Schwefelſäure, und faſt eben ſo viel Ammonium genommen hatte. Der Niederſchlag wurde gewaſchen, getrocknet und eingeäſchert. Die Aſche war roth, ins Gelbliche ſpielend und enthielt bedeutend viel Eiſenoxyd.

Bei Vergleichung des durch Ammonium erhaltenen Niederſchlags mit dem von der Säure unaufgelöſten Stoffe zeigte ſich der letztere viel dunkler, ganz wie Venenblut gefärbt; in ihm iſt alſo der Färbeſtoff nothwendig concentrirter, d. h. weniger mit Faſerſtoff und Eiweiſs vermiſcht, anzunehmen, als in dem von der Säure aufgelöſtem Theile. Dieſe Subſtanz färbte reines Waſſer viel dunkler als die ſaure Solution war; das Ammonium brachte hierin einen dem vorigen ähnlichen Niederſchlag hervor. Dieſen nahm ich vom Papier, miſchte ihn mit etwas reinem Waſſer, bis

weder

weder die Flüſſigkeit, noch der unaufgelöſte Stoff mehr ſauer waren. Die faſt ſchwarze Maſſe wurde auf ein Filtrum gethan, als ſie aber ſchwer durch das Papier drang, mit 2 Theilen Alkohol von 0,39° vermiſcht und ſo das Durchſeihen erleichtert; dann mit derſelben Flüſſigkeit ausgewaſchen und ſtark getrocknet. Dieſer Stoff gab eine völlig wie rothes Eiſenoxyd gefärbte Maſſe, ſo daſs man glauben konnte, ſie beſtehe ganz daraus.

Ein anderer Theil dieſes Stoffes wurde durch concentrirtes Ammonium aufgelöſt. Die Auflöſung war wegen ſtarker Färbung undurchſichtig, mit Waſſer vermiſcht aber ſehr ſchön roth und durchſichtig. Dies erwähne ich zum Beweiſe, daſs der in Schwefelſäure unauflösbare Theil reinerer Färbeſtoff war als der aufgelöſte.

Dieſer in Schwefelſäure unauflösbare Theil iſt eine Verbindung der Säure mit dem Färbeſtoff: er röthet das Lackmuspapier, bloſses Waſſer nimmt ſeine Säure nicht weg. Ich behandelte ihn mit ſiedendem Waſſer; er wurde ſchwarz, und die Flüſſigkeit roch ſo ſtark nach Galle, daſs ich einen Tropfen auf der Zunge verſuchte, welcher gallenbitter ſchmeckte. Die genannten Eigenſchaften der Galle verloren ſich aber völlig bei der Verdampfung und der Alkohol löſte nichts von der getrockneten Maſſe auf, was mit dem harzigen, durch Mineralſäuren aus der Galle gebildeten Stoffe Aehnlichkeit gehabt hätte.

100 Theile aus der unauflösbaren Verbindung mit Schwefelſäure durch Ammonium erhaltenen Färbeſtoffes, gaben 1,25 Th. rothe Aſche. 100 Theile dieſer Aſche mit Salzſäure behandelt und die Auflöſung durch Schwefel-Waſſerſtoff-Ammonium niedergeſchlagen gaben einen reichlichen ſchwarzen Satz; dieſer mit Königswaſſer aufgelöſt, durch Ammonium gefällt, gewaſchen und roth geglüht wog 55,5. Dies fällt ganz mit dem Reſultate meiner alten Verſuche über dieſen Stoff zuſammen.

Es folgt alſo hieraus, daſs der Färbeſtoff des Bluts $\frac{1}{10}$ p. Ct. rothes Eiſenoxyd bei der Einäſcherung giebt, daſs er alſo $\frac{1}{2}$ p. Ct. metalliſches Eiſen enthalten muſs.

Den Grund der Verſchiedenheit in den Reſultaten meiner und Herrn *Vauquelins* Verſuche weiſs ich nicht, doch ſtimmt das von mir Angeführte ganz mit meinen frühern Erfahrungen zuſammen. Dort zeigte ich, daſs ſich der Färbeſtoff mit Säuren verbindet, dieſe ſich färben,

jedoch wenig davon auflöfen. Nimmt man die auffchwimmende, faure Flüffigkeit weg, und wäfcht den unaufgelöften Theil mit wenig Waffer, fo löft fich der Färbeftoff in reinem Waffer auf, fo dafs er hierin fo zu fagen mit der Säure neutralifirt ift. Thut man von Neuem Säure hinzu, fo wird der aufgelöfte Theil von Neuem gefällt; erwärmt man den Färbeftoff mit einer Säure, fo wird die Verbindung in reinem Waffer über 60° unauflöslich.

Diefe Verfuche beweifen alfo, dafs der Färbeftoff des Blutes, felbft feine Zerfetzung bezweckenden Reagentien ausgefetzt, welche fonft das Eifen auflöfen, dennoch dies Metall als einen feiner Beftandtheile, wie ihn feine Afche zeigt, feft hält.

Die Frage nun: Hat das Eifen Theil an der Farbe des Blutes? ift fehr fchwer ficher zu entfcheiden. Doch hat man eben fo wenig Grund fie zu verneinen als zu bejahen. Offenbar erzeugt das Eifen die Farbe nicht fo, als wäre es im oxydirten Zuftande im Blute aufgelöft, doch kann feine Gegenwart im Färbeftoffe einigen Einflufs auf die Farbe haben. Der Färbeftoff hat die meiften Eigenfchaften mit dem Faferftoffe und Eiweifs gemein, und ift nur durch die Farbe und das enthaltene Eifen verfchieden; er gleicht noch vollkommner, mit Ausnahme der Farbe, der Kryftallinfe, deren Afche kaum Spuren von Eifen enthält. Von der andern Seite giebt das fchwarze Pigment der Aderhaut des Auges eine rothe, fehr viel Eifenoxyd enthaltende Afche.

Ich glaube, das, was ich gefagt habe, beweife genugfam, dafs fich der Färbeftoff des Blutes von den ungefärbten thierifchen Subftanzen durch die Menge Eifenoxyd bei der Einäfcherung unterfcheidet, und dafs nicht ganz unwahrfcheinlich dies Eifen zur dunklen Farbe deffelben beitragen kann.

Herr *Vauquelin* fcheint bei feiner Prüfung der vorgeblichen Entdeckung des Herrn *Brande* den Färbeftoff nicht eingeäfchert zu haben, und ohne dieles Mittel erhält man das Eifen nicht daraus. Das Refultat aber, welches Herr *Brande* angiebt, der doch die Einäfcherung vorgenommen und blofs Spuren von Eifen gefunden hat, die faft der Beobachtung entgingen, zu erklären, ift fehr fchwer. Ich enthalte mich aller Bemerkungen hierüber um fo lieber, als diefer Chemiker in der Zeitfchrift, die er beforgt, mir Urfache genug gegeben hat, jeden Verkehr mit ihm zu vermeiden.

Erklärung der Kupfertafeln.

Dritte Tafel.

Zu No. VII. S. 174. und No. X. S. 199 ff.

Fig. 1 — 5. Abbildung des im ſiebenten Aufſatze beſchriebenen Wurms.

Fig. 1. Stamm der Inteſtinalwürmer. Fig. 2 — 5. Ein einzelner Inteſtinalwurm, ſtark vergröſsert. Fig. 2. von oben. 1 — 2. Tentakeln. 4. Lippen. 5. Saugrüſſel. 6. Darm. 7. Haken der Tentakeln. *a.* Erhöhungen, welche Ineinanderſchiebungen der Tentakeln bezeichnen. *b.* Saugröhre. Fig. 3. Thier von hinten. 1. 2. Tentakeln. 4. Lippen. 5. Saugrüſſel. 6. Mund. 7. Geſchlechtstheil. 7* 7* Haken der Tentakeln. 8. Erweiterung deſſelben. 10. Ausſchnitt, in welchem ſich die Tentakeln vereinigen. *a.* Einſchiebungsſtelle an den Tentakeln. *b.* Saugröhre. Fig. 4. Das Thier ſchief von der Seite, im Erectionszuſtande. 1. 2. Tentakeln. *a.* Einſchiebungsſtelle an denſelben. 4. Lippen. 5. Saugrüſſel. 6. Mund. 7. Darm. 8. Geſchlechtstheil. 9. Erweiterung deſſelben. *c.* Häkchen am vordern Ende des Geſchlechtstheiles. Fig. 5. Das Thier im Ruhezuſtande von der Seite. 1. 2. Tentakeln. 3. Lippen.

Fig. 6 — 34. Blinddärme von Reptilien.

Fig. 6. Vipera lemniscata. Fig. 7. Coluber aurora. Fig. 8. Tortrix ſcytale. Fig. 9. Amphisbaena alba. Fig. 10. Typhlops crocotatus. Fig. 11. Typhlops lumbricalis. Fig. 12. Seps tridactylus. 13. Scincus officinalis. 14. Chamaeleon vulgaris. 15. Chamaeleon

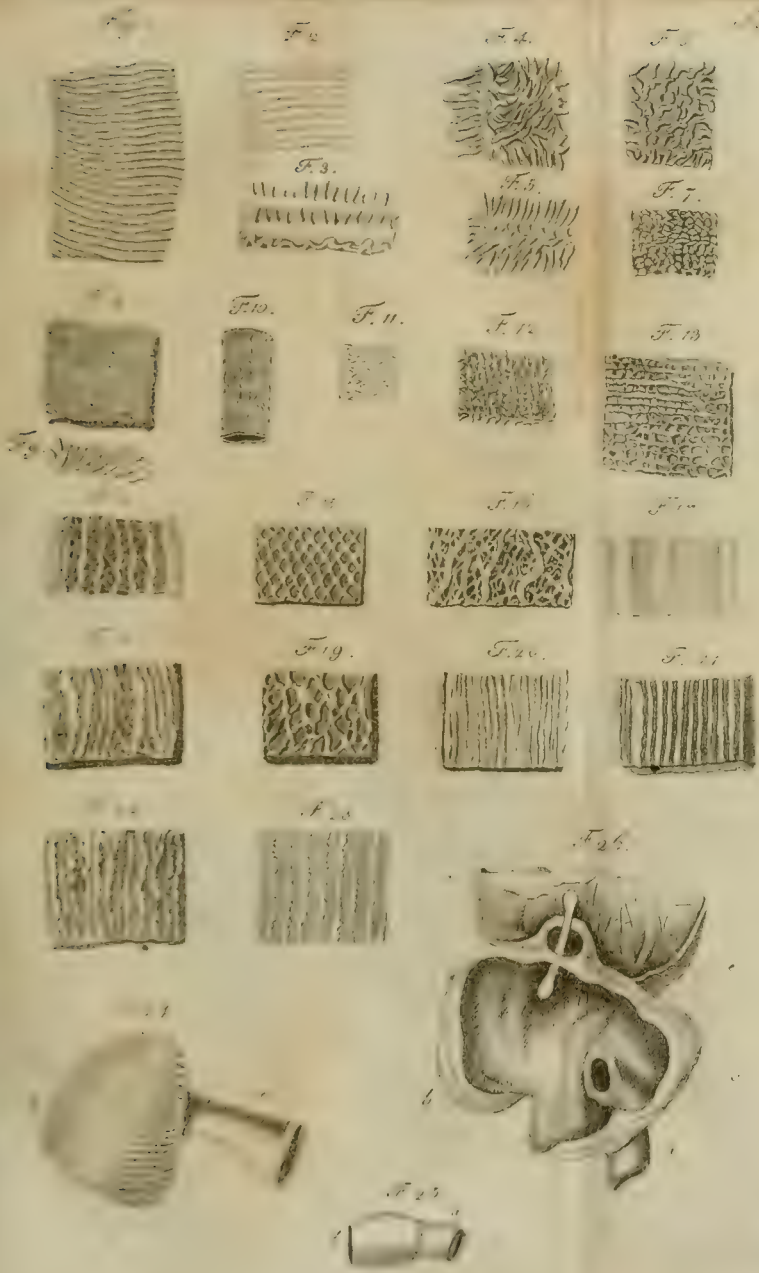
pumilus. 16. Gecko Aegyptiacus. 17. Stellio brevicaudatus. 18. Stellio vulgaris. 19. Stellio cordylus. 20. Agama calotes. 21. Agama marmorata. 22. A. ſuperciliosa. 23. Draco viridis. 24. Iguana delicatiſſima. 25. Lacerta ſtriata. 26. Lacerta agilis. 27. Lacerta lemniscata. 28. L. ſtirpium. 29. L. bilineata. 30. L. turcica. 31. L. ameiva. 32. Tupinambis americanus adult. 33. Tupinambis americanus ſoetus. 34. Teſtudo graeca.

Vierte Tafel.

Fig. 1— 23. Innere Fläche des Darmkanals.

Fig. 1. Tupinambis americanus nat. Gr. Fig. 2. Tupinambis maculatus vergröſsert. Fig. 3. Tupinambis bengalenſis vergröſsert. Fig. 4. Lacerta ameiva vergröſsert. F. 5. Lacerta ſtriata vergr. F. 6. Lacerta jamaicenſis vergr. Fig. 7. Typhlops crocotatus vergr. Fig. 8. Boa conſtrictor. natürl. Gröſse. Fig. 9. Dieſelbe vergr. Fig. 10. Amphisbaena alba. Fig. 11. Amphisbaena ſuliginoſa. Fig. 12. Anguis fragilis etwas vergr. Fig. 13. Chamaeleon vulgaris. Fig. 14. Coluber fuscus. Fig. 15. Vipera Naja. Fig. 16. Chelone mydas. Anfang des Darms. Fig. 17. Chelone mydas. Ende. Fig. 18. Chelone imbricata. Anfang. Fig. 19. Chelone imbricata. Mitte. Fig. 20. Teſtudo graeca. Fig. 21. Emys orbicularis. Fig. 22. Crotalus horridus. Fig. 23. Iguana delicatiſſima. Fig. 24 und 25. Uebergang des Magens in den Dünndarm. *a.* Pförtnertheil des Magens. *b.* Dünndarm. Fig. 24. Tupinambis americanus. Fig. 25. Teſtudo graeca. Fig. 26. Iguana delicatiſſima. Uebergang des dünnen Darms in den dicken. *a.* Dünndarm. *b.* Blinddarm. *c.* Grimmdarm. *d.* Grimmdarmklappe. *e.* Klappe zwiſchen Dünn- und Dickdarm.

Fig. 1



[illegible] Mahl del. III B III. J. F. Schröter sc.

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Dritter Band. Drittes Heft.

I.

Grundlinien einer Phyſiologie der Irritabilität des menſchlichen Organismus. Von Dr. S. C. Lucae.

Si non nova, dummodo vera!

§. 1. Alles reproductive Leben in der Natur mit ſeiner bildenden und entbildenden Seite hat Hervorbringung und Erhaltung zweckmäſsig gemiſchter und geſtalteter organiſcher Materie zur Aufgabe und äuſsert demzufolge auf die Materie, woraus der Organismus zuſammengeſetzt und erhalten wird, einen zweifachen Einfluſs, einen, der ſich in zweckmäſsiger Miſchung des Stoffes, und einen, der ſich in gehöriger Geſtaltung der Maſſe beurkundet. Beiderlei Aeuſserungen reproductiver Bildungsthätigkeit ſcheinen von einerlei urſprünglichen Geſetzen des allgemeinen antagoniſtiſchen Dualismus in der Natur abzuhängen, und ſind dadurch für die äuſsere ſinnliche Wahrnehmung innig mit einander verflochten, ſo daſs wir in der organiſchen Natur, wie in der anorgiſchen, jenen antagoniſtiſchen Dualismus, der ſich auf materieller Seite durch poſitive und negative Differenz des Stoffes, auf formeller durch poſitive und negative Bildungsformen ausſpricht, in allen Theilen und Gebilden lebender Weſen von Seiten der Miſchung und Geſtaltung des Stoffes im innigſten Einklange erblicken: während auf der einen Seite poſi-

tive Mischung und Natur des Stoffes mit positiver Bildung desselben zusammentrifft, ist auf der andern Seite negative Mischung und Natur der Materie mit negativer Form derselben innig gepaart, und es erscheint dieses allgemeine Gesetz des Bildungstriebes im Organismus so durchgreifend und wirksam, dass wir selbst an dem äussern Habitus und der äussern Gestalt eines Menschen die in dessen innerem Lebensprocesse vorherrschende positive oder negative Polarität der Materie und Form zu erkennen vermögen [1]).

§. 2. Da aber die Idee einer organischen Natur kein blosses Seyn der Organismen als körperlicher Dinge, sondern auch ein Wirken derselben im Raume als lebender selbstständiger Wesen mit sich bringt, so erhielt auch die Substanz der organischen Wesen eine ihrer Bestimmung angemessene und von den innern Gesetzen der Organismen abhängige und bestimmbare Freiheit im Raume, vermöge deren sie abwechselnder Richtungen und Ortsverhältnisse zu ihrer respectiven Aussenwelt fähig ist, und auf solche Weise geschieht es, dass, während vermöge der vasculösen Structur der organischen Individuen die äussere Natur sich gleichsam ins Innere dieser letztern fortsetzt und den Organen so zu sagen von innenher entgegenkommt [2]), die Individuen selbst vermittelst jener Freiheit im Raume in verschiedentlichen Richtungen nach aussen streben, und in ihre respective Aussenwelt abwechselnd hineinreichen. Diese Freiheit im Raume, vermöge deren der lebende Orga-

1) Mehrere hierher einschlagende Ideen und Bemerkungen enthält schon die Inauguralschrift meines geschätzten Schülers *Rosengarten*: Polaritatis in systemate circulatorio vestigia et phaenomena. Marburgi 1816. 8.

2) Ueber diese Idee der organischen Gefässbildung überhaupt und der thierischen insbesondere habe ich mich im ersten Bande meiner Anthropologie §§. 99 — 107. ausführlich erklärt.

nismus seine einzelnen Theile nach verschiedentlichen Richtungen und mit mannichfaltiger Abwechselung der äufsern Natur gleichsam entgegenrückt und von derselben wieder zurückzieht, und so ein sichtbares Wirken im Raume äufsert, erscheint unsern Sinnen als organische Bewegung, die, aus dem Wirken des organischen Bildungstriebes selbst hervorgehend und denselben dualistischen Gesetzen, wie dieser, unterworfen, in beiden organischen Reichen als Turgor vitalis mit seinen verschiedentlichen Modificationen bekannt ist, im Thierreiche aber insbesondere noch durch freie thierische Gliederbewegung vermittelst besonderer Bewegungsapparate sich beurkundet. Wenn nun gleich die Physiologie Fähigkeit zu eigenmächtigen, aus innern Triebfedern entsprungenen und durch eigenthümliche organische Maschinen verwirklichten Bewegungen als den allgemeinsten Charakter der Thierheit aufstellt [1]), so verhält sich doch, wie noch in der Folge gezeigt werden wird, diese zusammengesetzte thierische Bewegung zu der allgemeinen organischen wie Besonderes zum Allgemeinen, wie die besondere Reproduction der Thiere zu der allgemeinen Vegetation in der organischen Natur, macht gleichsam nur eine einzelne, höher entwickelte Gattung derselben aus, und jede Physiologie der thierischen Irritabilität mufs deswegen als Physiologie des gesammten Bewegungslebens im Thiere von der Erörterung des Turgor vitalis mit seinen verschiedentlichen Modificationen ausgehen und dieselbe als wesentlichen Theil mit umfassen.

§. 3. Bei dem vielumfassenden Inbegriffe und der grofsen Anzahl der verschiedentlichsten Ortsveränderun-

1) *Reil's* Archiv für die Physiologie. 1sten Bandes 1stes Heft S. 61.

gen organiſcher Subſtanzen und Gebilde im Thierorganismus, die als Aeuſserungen jener Freiheit im Raume (§. 2.) unter dem Namen des Bewegungslebens als eine groſse, allgemein verbreitete Aufsenſeite des thieriſchen Lebens angeſehen werden können, iſt es zum Behufe einer Phyſiologie jenes Bewegungslebens nothwendig, die einzelnen, am Thierorganismus ſich darbietenden Bewegungsvorgänge ſummariſch zu betrachten, auf gewiſſe allgemeine, von einander charakteriſtiſch verſchiedene Gattungen von Bewegungen zu reduciren, um ihr verſchiedentlich gröſseres oder geringeres Verhältniſs zu dem Proceſſe des geſammten Bewegungslebens und ihr etwaniges untergeordnetes oder vorherrſchendes Verhalten bei demſelben überſehen, und darnach deren verſchiedentliche Wichtigkeit und Benutzung für jene Phyſiologie beſtimmen zu können. Alle Bewegungen am Thierorganismus, die aus dem Lebensproceſſe ſelbſt hervorgehend von uns als Aeuſserungen jener Freiheit im Raume angeſehen werden müſſen, laſſen ſich vorerſt abtheilen in

1) *mitgetheilte Bewegungen*, d. i. ſolche, deren bewegende Kräfte aufser der bewegten Maſſe ſelbſt befindlich ſind. Hierher gehören alle die fortſchreitenden Bewegungen tropfbarer und elaſtiſcher Flüſſigkeiten in deren reſpectiven Kanälen, Höhlen und Behältern, des Blutes in den Adern, der Secretorum in den ausführenden Kanälen und Oeffnungen, der dunſtförmigen Flüſſigkeiten in den Saugadern; der Luft in den Reſpirationswegen; auch gehören hierher die Bewegungen der Knochen, Knorpel und Sehnen u. ſ. w. Alle die hier genannten Bewegungen bilden bekanntlich gemeinſchaftlich mit den ſie hervorbringenden Bewegungsthätigkeiten zuſammengeſetzte Bewegungsproceſſe, und können deswegen in einer Phyſiologie des Bewegungslebens auch nur als ſolche in dem ſynthetiſchen Theile

dieſer letztern unter den Rubriken der Säftebewegung, Luftbewegung und Gliederbewegung ihre Stelle finden.

2) *Urſprüngliche Bewegungen*, d. i. ſolche, deren nächſten Gründe und bewegende Kräfte in der bewegten organiſchen Maſſe ſelbſt enthalten ſind. Dieſe Hauptgattung iſt einer fernern Abtheilung fähig in

a) Bewegungen der organiſchen Gebilde, die ſich als unmerklich von ſtatten gehende Formsveränderungen dieſer Gebilde beim Wachsthume und reproductiven Stoffwechſel darſtellen, und mit dieſen Aeuſserungen reproductiver Lebensthätigkeit in unzertrennlichen Nexus ſtehen. Dieſe Species von Ortsveränderung der organiſchen Theile geht mit ſolcher Langſamkeit vor ſich, daſs ſie dadurch unſern Sinnen ſelbſt unmerklich iſt, und geht dabei bis zu ihrem Maximum in einer Richtung ununterbrochen fort ohne wieder einen Rückweg einzuſchlagen. Sie verdient deswegen im ſtrengern Sinne gar nicht den Namen einer Bewegung, und eignet ſich durchaus nicht zum Gegenſtande einer Phyſiologie des Bewegungslebens.

b) Bewegungen imponderabler Materien in den verſchiedenen organiſchen Gebilden und Syſtemen, namentlich im Nervenſyſteme. Die nähere Betrachtung dieſer ſogenannten Bewegungen liegt bis jetzt auſser dem Kreiſe ſinnlicher Forſchung, und muſs deswegen ebenfalls von einer Phyſiologie des Bewegungslebens ausgeſchloſſen bleiben.

c) Bewegungen der Muskeln und muskelähnlichen Faſergebilde. Dieſe ſind Gegenſtand einer Phyſiologie des Bewegungslebens, da ſie ſich deutlich und ſichtbar als abwechſelnde Ortsveränderungen der organiſchen Subſtanzen im Raume darſtellen.

d) Bewegungen, die ſich als Modificationen des Turgor vitalis an allen feſtweichen Gebilden des Orga-

nismus, und unter diesen am deutlichsten in den, ursprünglicher Zellstoffstructur noch am nächsten kommenden acinösen, glandulösen und parenchymatösen Gebilden äufsern. Diese Bewegungen charakterisiren sich als periodische Abwechselungen contractiver und expansiver Zustände der Gebilde, und müssen, insofern sie der Zeit und dem Raume nach auf eine unsern Sinnen bemerkbare Weise erfolgen, in der Physiologie des Bewegungslebens zur Sprache kommen.

Aus dieser summarischen Uebersicht aller am lebenden Thierorganismus als Aeufserungen seiner Freiheit im Raume vorkommenden Bewegungen ergiebt sich nun, dafs, da in der Naturkunde überhaupt nur solche Ortsveränderungen der Materie mit dem Namen von Bewegungen vorzugsweise belegt zu werden pflegen, welche auf eine, dem Raume und der Zeit nach unsern Sinnen bemerkliche Weise erfolgen, und da die unter a) und b) genannten Bewegungen mit dem reproductiven und sensitiven Leben in der engsten Verknüpfung stehen, und als Aeufserungen dieser Lebensformen angesehen werden müssen, eine Physiologie des Bewegungslebens nur diejenigen Arten von Bewegungen im Thierorganismus ihren Zwecken, Ursachen, Erscheinungen und Wirkungen noch umfafst, welche nicht wesentliche Vorgänge und Erscheinungen reproductiver und sensitiver Lebensthätigkeit sind.

§. 4. Alle Bewegungen am Thierorganismus, die in der Physiologie des Bewegungslebens zur Sprache kommen, erfolgen wechselsweise in concentrischer und excentrischer Richtung, indem die bewegten Theilchen sich wechselsweise einander nähern, und wieder von einander entfernen, es mögen nun diese Theilchen in grader Richtung, wie z. B. bei den Muskelfasern, oder in gekrümmter Richtung, wie beim Blutumlaufe, fort-

bewegt werden. Dieſe concentriſchen und excentriſchen Bewegungen bringen unſern Sinnen die Erſcheinungen von *Contraction* und *Expanſion* der Theile zuwege, und, indem kein einziger beweglicher Theil unſres Organismus in einer und derſelben Richtung ſeiner Bewegung beſtändig beharrt, und indem auch ſelbſt in denjenigen Theilen, die eine blofs mitgetheilte Bewegung äufsern, wie das Blut in dem Circulationsſyſteme, die Luft in den Reſpirationsorganen, die Knorpel und Knochen am Skelette u. ſ. w. niemals eine und dieſelbe Richtung der Bewegung permanent bleibt, ſondern indem contractive und expanſive Bewegungserſcheinungen bald in einem und demſelben Gebilde, bald in den verſchiedenen Gebilden des Organismus ſtets mit einander abwechſeln, ſo charakteriſirt ſich auch dieſer ſtete Wechſel contractiver und expanſiver Zuſtände der Gebilde als eine weſentliche Erſcheinung des Bewegungslebens, und es ergiebt ſich hieraus, dafs, gleichwie das reproductive Leben in wechſelsweiſer Bildung und Entbildung eine zweifache Aufsenſeite verräth, ſo auch an dem Bewegungsleben eine zweifache Aufsenſeite anerkannt werden müſſe, deren eine dem contractiven, deren andere dem expanſiven Momente der Bewegungen entſpricht, und deren jene demnach als die *Seite der Contraction*, dieſe als die *Seite der Expanſion* betrachtet und in der Phyſiologie dargeſtellt werden mufs. Gleichmäſsig, wie in der Reproduction der gegenſeitige Conflict zwiſchen Bildung und Entbildung es iſt, was grade dieſe Reproduction als ſelbſtſtändige Lebensthätigkeit darſtellt, ſo auch bildet hier der wechſelsweiſe Conflict zwiſchen Contraction und Expanſion eine in ſich ſelbſt abgeſchloſſene Kette von Thätigkeit als Bewegungsleben.

§. 5. Inſofern alle Erſcheinungen und Vorgänge am lebenden Thierorganismus, die ſich als unmittelbare Aeufserungen ſeiner eigenthümlichen orga-

nischen und thierischen Kräfte charakterisiren, als Resultate der specifischen Mischung und Form seiner verschiedenen Organe angesehen werden müssen, so gilt dieses auch von den Erscheinungen und Vorgängen des Bewegungslebens; da aber dieses Bewegungsleben selbst sich nach zweien einander polarisch entgegengesetzten Aufsenseiten, einer contractiven und einer expansiven, entfaltet, so mufs auch jede dieser Aufsenseiten ihre besondere Grundkraft, als Resultat der specifischen Mischung und Gestaltung ihres respectiven Organs, besitzen, so dafs wir mithin als Basis der contractiven und expansiven Seite des Bewegungslebens auch eine contractive und expansive Grundkraft in der Thierorganisation annehmen müssen. Insofern nun eine jede dieser beiden Kräfte vermöge des engen Verhältnisses zwischen Materie, Form und Kraft in ihren respectiven Organen, an denen sie ihre Erscheinungen zuwege bringt, innig haftet und wohnt, so müssen mithin jene respectiven Organe als Träger und Factoren jener Kräfte angesehen werden, so dafs ein jedes Organ, welches sich entweder in Contraction oder Expansion befindet, auch als Träger frei gewordener contractiver oder expansiver Kraft angesehen werden mufs, und der Augenblick, in welchem ein Organ aus dem einen jener Zustände in den andern entgegengesetzten übergeht, bezeichnet auf solche Weise auch jedesmal das Freiwerden der entsprechenden Kraft in dem Organe. Weil aber jede Eigenschaft und Kraft des lebenden Organismus in ihren respectiven Organen auch ihr specifisches materielles Princip besitzt, so gilt dieses mithin auch von der contractiven und expansiven Grundkraft des Bewegungslebens, und wir müssen demzufolge für diese beiden einander entgegengesetzten Grundkräfte auch zwei einander entgegengesetzte Grundstoffe als materielle Principien des Bewegungslebens anerkennen, deren einseitige Entbindung in den einzelnen

Organen dann auch jedesmal einseitiges Freiwerden der entsprechenden Grundkraft zur Folge hat. Wenn es nun gleich bis jetzt unmöglich ist, jenes zweifache materielle Princip des Bewegungslebens, deren eines nothwendig von Natur dem andern eben so entgegengesetzt seyn muss, wie die Contraction der Expansion selbst, in Bezug auf innere Natur und Wesen genau zu bestimmen, so lässt sich doch, wenn man die nothwendig grosse Leichtigkeit bedenkt, mit welcher ein jedes dieser Principien in einem Organe frei oder gebunden wird, mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass jene materiellen Principien der Contraction und der Expansion mit den imponderabeln Stoffen, an denen die neuere Physik uns polarische Differenz in Hinsicht auf materielle und formelle Beschaffenheit ihrer positiven und negativen Producte kennen gelehrt hat, grosse Aehnlichkeit besitzen müssen, und zwar so, dass jene beiden Grundmaterien des Bewegungslebens mit beiden Polaritäten jener Imponderabilien Uebereinstimmung zeigen. Diese Ansicht wird noch vollends dadurch bestärkt, dass sie uns zugleich Grund zur Erklärung des oben (§. 1.) angegebenen engen Bandes zwischen Stoffmischung und Bildungsform der Organe abgiebt, insofern wir ein solches Band auch in der todten Natur an den polarischen Producten jener Imponderabilien wahrnehmen, und insofern dadurch auch beim lebenden Thierorganismus die Möglichkeit einer Verknüpfung des Chemismus im reproductiven Leben mit dem Mechanismus im Bewegungsleben einleuchtend wird.

§. 6. Während nun auf die in dem Bisherigen angegebne Weise das Bewegungsleben als das antagonistische Spiel zweier, einander polarisch entgegengesetzter (contractiver und expansiver) Kräfte und Stoffe angesehen werden muss, und die contractiven und expansiven Zustände der Organe so jedesmal in den materiellen Ver-

hältniſſen und Charakteren dieſer Organe ihren letzten der ſinnlichen Wahrnehmung zugänglichen Grund verrathen, und während auf ſolche Weiſe der Mechanismus des Bewegungslebens als aus dem Chemismus des Reproductionslebens hervorgehend denkbar iſt, ſo iſt es nun nöthig, jene materiell formellen Polaritätsäuſserungen auch an den einzelnen Organen nachzuweiſen, und namentlich die Verwirklichung jenes contractiv expanſiven Lebensproceſſes im Thiere vermittelſt beſtimmter contractiver und expanſiver Organe aus dem reproductiven zu entziffern. Bei dem gleichen Schritte aber, den die Entwickelung des Bewegungslebens auf den verſchiedenen Stufen der Thierbildung mit der Entwickelung des Circulationsſyſtems hält, und bei dem engen Verhältniſſe, welches uns zwiſchen den Aeuſserungen des Bewegungslebens und den Zuſtänden des Circulationsſyſtems in unſrem eignen Organismus manche krankhafte Zuſtände dieſes Letztern (namentlich Scorbut, Blackſucht, Bleichſucht) vor Augen legen, ergiebt ſich unverkennbar, daſs bei aller Beſtimmung der Circulationsverrichtung für ſämmtliche Syſteme, Organe und Verrichtungen des Organismus, und namentlich bei aller noch ſo engen Beziehung des Blutes und ſeiner Kreisbewegung für die Thätigkeit des reproductiven Lebens, nichts deſto weniger das Blutſyſtem vorzugsweiſe für das Bewegungsleben des Thiers vorhanden ſey, gleichwie die mit dem Blutſyſteme in einer nur mittelbaren Verbindung ſtehenden Saftzellen das eigentliche Saftgefäſsſyſtem für das reproductive Leben ausmachen [1]), und daſs das Blutſyſtem beim Menſchen wie bei allen höhern Thieren gleichſam als das eigne repro-

1) Ueber dieſe Saftzellen habe ich mich im erſten Bande meiner Anthropologie 1ſter Abſchnitt 3tes Kapitel ausführlich erklärt.

ductive Syſtem des Bewegungslebens angeſehen werden müſſe, um ſo mehr, da im Blutſyſtem ſelbſt ſchon von materieller, formeller und dynamiſcher Seite gleichſam der Prototyp des mit einer contractiven und einer expanſiven Auſsenſeite begabten Bewegungslebens zu erkennen iſt, wie bald gezeigt werden ſoll; und aus allen dieſen Rückſichten iſt es nun nothwendig, bei unſerer Unterſuchung über das Hervorgehen des Bewegungslebens überhaupt aus der Reproduction und über das Entſtehen contractiver und expanſiver Bewegungsäuſserungen in beſtimmten Organen aus entſprechenden Grundſtoffen in dieſen Organen, von der Betrachtung des Blutſyſtems ſelbſt auszugehen, und ſo gleichſam den Weg einzuſchlagen, den die Natur bei Begründung eines Bewegungslebens im Thiere ſelbſt genommen zu haben ſcheint.

§. 7. Das Blutſyſtem der höhern Thiere, als eigentlich reproductives Syſtem für das Bewegungsleben, deſſen einzelne arteriöſe und venöſe Ausbreitungen in den einzelnen Organen für dieſe ſelbſt Quellen und Factoren contractiven und expanſiven Bewegungslebens ſind, entſpricht durch ſeine Abtheilung in zwei mit entgegengeſetzten Auſsenſeiten begabte Hälften, vollkommen dem zweiſeitigen Typus des Bewegungslebens, der Contraction und der Expanſion: es bildet gleichſam einen in zwei entgegengeſetzte Extreme oder Pole differenzirten Stab, deſſen poſitives oder contractives Extrem durch die arteriöſe Hälfte, deſſen negatives oder expanſives Extrem durch die venöſe Hälfte, deſſen Indifferenzpunkt durch das Herz dargeſtellt wird. Jedes dieſer beiden Extreme iſt für die einzelnen Gebilde des Körpers wieder durch verſchiedentliche Abſtufungen hindurch in einzelne untergeordnete Extreme oder Pole differenzirt, und dadurch beſitzt ein jedes einzelne Organ an ſeinen eignen arteriöſen und venöſen Blutgefäſsen wieder ſein

eignes polarisch differenzirtes Blutsystem und seine eignen differenten Factoren contractiver und expansiver Bewegungsthätigkeit, wodurch der allgemeine contractive und expansive Typus des Bewegungslebens einem jeden einzelnen, mit Blutgefäfsen begabten Organe noch besonders verliehen ist. In diesem Blutsysteme nun spricht sich der natürliche Gegensatz zwischen contractivem und expansivem Typus des Bewegungslebens, wie derselbe oben als Resultat contractiver und expansiver Kräfte und Stoffe dargestellt wurde, von materieller, formeller und dynamischer Seite deutlich aus. Von materieller Seite nämlich erscheint die arteriöse Hälfte des Blutsystems in dem deutlich vorherrschenden positiven Stoffcharakter ihres Blutes in einem unverkennbaren Gegensatz gegen die venöse, in deren Blute der negative Stoffcharakter vorherrschend ist; Sauerstoff, als Princip der Contraction und Solidescenz, spielt im Arteriensysteme die vorherrschende Rolle, Wasserstoff, als Princip der Expansion und Liquescenz, im Venensysteme. Von formeller Seite erscheint die arteriöse Kreislaufhälfte durch geringere Ausdehnung und Flüssigkeit des Arterienblutes, durch die geringere Anzahl und die kleinere Capacität ihrer Aeste, durch die höher thierische Organisation ihrer Häute, durch den verhältnismäfsig geringern Umfang ihrer Verbreitung im Körper und durch die unverkennbare Annäherung der Gestalt und des Verlaufs der einzelnen Arterien als contractive Seite der Circulation; während dagegen die venöse Gefäfshälfte durch die gröfsere Ausdehnung und Dünnflüssigkeit des Venenblutes, durch die gröfsere Anzahl und Weite ihrer Aeste, durch die niedrigere Organisation ihrer Häute, durch die verhältnismäfsig gröfsere und besonders mehr oberflächliche Verbreitung ihrer einzelnen Theile und durch die gekrümmte negative Bildungsform ihrer einzelnen Aeste und Ge-

flechte im Körper offenbar die expanſive Seite der Circulation darſtellt. Aber auch von dynamiſcher Seite endlich verrathen beide Hälften des Circulationsſyſtems einen abſoluten Gegenſatz unter ſich, und die gröſste Uebereinſtimmung mit den Erſcheinungen des Bewegungslebens: die arteriöſe Kreislaufſeite charakteriſirt ſich nämlich im lebenden Organismus durch ihre ſtarrmachende Einwirkung auf die Bildungsſtoffe der Organe, durch die gröſsere Widerſtandskraft ihrer Wände gegen das Blut, und durch ihre beſchränkende und zurückhaltende Einwirkung auf den Nutritions- und Secretionsproceſs, die bei krankhaft geſteigerter Arterioſität bis zu wirklicher pathiſcher Retention zu gehen pflegt, als Factor des contractiven Momentes in der Kreislaufthätigkeit; die venöſe Kreislaufhälfte dagegen erſcheint offenbar durch ihre verflüſſigende und auflöſende Einwirkung auf die organiſchen Bildungsſtoffe, durch ihre gröſsere Nachgiebigkeit und Ausdehnbarkeit für andringende Säfte, durch ihren vorzugsweiſen Antheil an dem Nutritions- und Secretionsproceſs, und durch die krankhafte Steigerung dieſer beiden Proceſſe bis zu pathiſcher Anſchwellung der feſten Theile oder paſſivem Austreten der Säfte hin (in Folge krankhafter Steigerung der Venoſität) als Factor des expanſiven Moments in der Circulationsthätigkeit. Dieſe Anſicht von der lebendigen Wirkung der Kreislaufthätigkeit, als einer ununterbrochen mit einander der Zeit und dem Raume nach abwechſelnden Reihe contractiver und expanſiver Lebenserſcheinungen in allen Organen und Verrichtungen, welche unmittelbar von der Gefäſsthätigkeit abhängen, erhält nun vollends durch die unbefangene Betrachtung und Würdigung mancher krankhaften Zuſtände, namentlich der Erſcheinungen von krankhafter Strictur und Laxität, von activen und paſſiven Congeſtionen und Säfteausflüſſen, von den Eigenthümlichkeiten der Perio-

den der Rohheit, Kochung und Krise in Fieberkrankheiten, des Fieberfrostes und der Fieberhitze, von der Verschiedenheit zwischen tonischem und klonischem Krampfe und Atonie der Muskeln u. s. w. ihre volle Bestätigung, und zugleich eine hohe Wichtigkeit für die praktische Heilkunde selbst [1]). Betrachten wir nun die aus dem Blutsysteme den Organen Bildungsstoffe zuführenden Saftzellen als niedriger organisirte Fortsetzungen der Arterien und die denselben gegenüberstehenden Saugadern als höher organisirte Anhänge des Venensystems, so erblicken wir, wie schon in dem Baue dieser zweierlei Arten von Anhängen des Blutsystems, so auch in ihrer lebendigen Wirkung, den umgekehrten Gegensatz von der Polarität des Blutsystems selbst, insofern jene Saftzellen mit ihrer ausführenden Thätigkeit dem expansiven Charakter der venösen Kreislaufseite, die Saugadern dagegen mit ihrer zurückführenden und beschränkenden Wirkung [2]), dem contractiven

---

1) Mehrere hierher gehörige Andeutungen findet man bei *Rosengarten* in dessen oben angeführter Dissertation, und in folgenden beiden Dissertationen: *Mangold* de statu hominis sexuali et de evolutionibus eum praecedentibus. Marburgi 1816. 8. *Rehm* Momenta quaedam ad pathogeniam et nosologiam haemorrhagiarum venosarum spectantia. Marburgi 1816. 8.

2) Mehreres hierher Gehörige findet man schon im ersten Bande meiner Anthropologie.

Jene gleichmässige Verwandtschaft der Saugadern mit den Arterien und den Venen ist übrigens schon aus der Stelle kenntlich, welche die Saugadern auf der anatomischen Stufenreihe der organischen Gebilde zwischen der Arterie und der Vene einnimmt. Von Seiten des Ursprungs und Verlaufs nämlich gehören die Saugadern zu den Venen, von Seiten der Structur und Vitalität zu den Arterien, und sie unterscheiden sich in Hinsicht auf Structur von den letztern eben so, wie der dicke Darm sich von dem dünnen unterscheidet, durch Vertheilung der sogenannten Muskelhaut in lauter einzelne und von einander abgesondert liegende ringförmige Muskelbündel.

Charakter der arteriöſen Kreislaufſeite entſprechen; eine umgekehrte Polarität, wovon uns auch im kranken Zuſtande die krankhaft erhöhte Thätigkeit jener ausführenden Saftzellen und verminderte Thätigkeit der Saugadern bei krankhaft erhöhter Venoſität, die krankhaft verminderte Thätigkeit jener Saftzellen dagegen, und erhöhte Thätigkeit der Saugadern bei krankhaft geſteigerter Arterioſität, hinreichende Beiſpiele liefert.

§. 8. Indem nun das Blutſyſtem ſowohl von Seiten ſeines flüſſigen Inhalts als auch von Seiten ſeiner lebendigen Thätigkeit als Prototyp contractiver und expanſiver Lebensthätigkeit im Organismus angeſehen werden muſs, und indem eben dieſes Blutſyſtem als reproductives Syſtem für das Bewegungsleben die Factoren darſtellt, vermittelſt deren dieſes Bewegungsleben im Organismus aus deſſen allgemeiner Reproduction entwickelt wird, ſo iſt nun die nächſte Frage, durch welche organiſche Maſchinen und namentlich durch was für ſtarre Gebilde im Organismus ſich jene aus dem antagoniſtiſchen Dualismus beider Hälften der Circulation hervorgehende contractive und expanſive Bewegungsthätigkeit äuſsert, durch was für Werkzeuge ſie zur ſinnlich bemerkbaren Bewegungserſcheinung verwirklicht werde. Bei dieſer Unterſuchung bieten ſich uns nun zwei Gattungen von Gebilden im Organismus dar, die ſowohl durch ihren materiellen Charakter als auch durch ihre Bildungsformen und vorzüglich durch ihre ſpecifiſchen Lebensäuſserungen ſich hinreichend als Organe und Verwirklicher contractiver und expanſiver Lebensthätigkeit beurkunden: die eine Gattung dieſer Gebilde ſind die Muskeln und muskelähnlichen Gebilde, die ſich als die Organe contractiver Lebensthätigkeit beurkunden; die andere Gattung ſind die parenchymatöſen und die dieſen letztern ſo nahe verwandten drüſigen und zelligen Gebilde, welche ſämmtlich als die Organe

expanſiver Lebensthätigkeit angeſehen werden müſſen. Der Muskel nämlich verräth durch ſeine vorzugsweiſe Zuſammenſetzung aus arteriöſen Producten, durch die der poſitiven Bildungsform des Arterienſyſtems entſprechende poſitive Form ſeiner Faſerſtructur, und durch ſeine deutlich ſichtbare Contractilität die genaueſte Uebereinſtimmung mit der arteriöſen Kreislauffeite ſelbſt, und erweiſet ſich als wahrer Gipfel der Arterioſität. Das Parenchyma dagegen mit ſeiner Zuſammenſetzung aus venöſen Stoffen, mit ſeiner der negativen Bildungsform des Venenſyſtems entſprechenden runden und körnigen Structur und mit ſeiner natürlichen Anlage und Neigung zu ſichtbarer Turgeſcenz und ſeiner natürlichen Beſtimmung zum Secerniren, zeigt die gröſste Uebereinſtimmung mit der venöſen Kreislauffeite, und charakteriſirt ſich dadurch wahrhaft als Gipfel der Venoſität. Fernere Belege zu dieſen Anſichten liefert uns die Pathologie. Die in ſo vielen Fällen bemerkbare Verknüpfung und Verwandtſchaft zwiſchen pathologiſcher Retention, toniſchem Krampfe und entzündlicher Gefäſsthätigkeit (der ſo oft deutlich inflammatoriſche Charakter des Tetanus); andererſeits das ſo häufig bemerkbare Zuſammenſeyn von paſſivem Säfteausfluſs, chroniſcher Anſchwellung und Auflockerung, ödematöſem und varicöſem Zuſtande und venöſer Blutbeſchaffenheit; ferner die Straffheit und Trockenheit der Faſer beim entzündlichen Habitus (die deutlich vorherrſchende Poſitivität in ſehr vielen hektiſchen Zuſtänden), dagegen die Schlaffheit, Rundung und Aufgedunſenheit beim chlorotiſchen, ſcorbutiſchen und leukophlegmatiſchen Zuſtande; die Solideſcenz des Skelettes bei der Verknöcherung und die Aufſchwellung der Knochenenden in der Rhachitis (wo die eben verknöcherten Knochenenden gleichſam wieder in den vorherigen venöſen Knorpelzuſtand zurückkehren); alle dieſe und noch mehrere andere patho-

pathologiſchen Erſcheinungen ſprechen hinreichend für eine ſolche Culmination der arteriöſen Kreislauffeite in dem Muskel und der venöſen Kreislauffeite in dem Parenchyma [1]). Gleichwie nun die arteriöſe und venöſe Kreislauffeite als zwei einander entgegengeſetzte Extreme eines zum Behufe des Bewegungslebens vorhandenen, in ſeinem Centrum differenzloſen Saftgefäſsſyſtems angeſehen werden müſſen, ſo erſcheinen demnach auch Muskel und Parenchyma als die beiden einander entgegengeſetzten Culminationspunkte, Repräſentanten und Factoren jener Gefäſsdifferenz, und in Bezug auf die organiſchen Bildungsgeſetze der Theile können wir nun auch die fibröſe und die acinöſe (cellulöſe) Structur der Gebilde als die beiden einander entgegengeſetzten Haupttypen der organiſchen Bildung und Structur anſehen, wo durch die entweder linienförmige oder knaulförmige Lagerung der urſprünglichen Zellenfächer ſchon im Voraus die Anlage zu, entweder contractiven oder expanſiven, Bewegungsäuſserungen beſtimmt iſt. Wie nun aber fibröſe und acinöſe (cellulöſe) Structur in ſehr vielen Organen und zuſammengeſetzten Gebilden neben einander liegend oder ſelbſt mit einander innig verſchmolzen angetroffen werden, ſo ſpricht ſich dadurch eine gewiſſe (ſcheinbare oder wirkliche) Indifferenz dieſer Organe in Bezug auf Bildungsform aus, welche dann ferner hinſichtlich der Bewegungsäuſserungen auch auf indifferente Lebensſtimmung jener Organe ſchon im Voraus ſchlieſsen läſst.

§. 9. Indem nun das Bewegungsleben, gleichwie das Erhaltungsleben (die Reproduction), ein zweifeitiges iſt und ſich nach ſeinen zwei Seiten hin in Erſcheinungen contractiver und expanſiver Bewegungsthätigkeit

1) Vergleiche *Roſengarten* a. a. O.

entfaltet (§. 4.), ſo erſcheinen nun, durch das wechſelsweiſe Vorherrſchen bald des contractiven bald des expanſiven Kreislaufpols, in den Gebilden des Organismus verwirklicht und manifeſtirt, jene beiden Gattungen von Gebilden, muſculöſe und parenchymatöſe, als die Apparate und Factoren jener zweierlei Gattungen von Bewegung, und zwar ſo, daſs eine jede Gattung ſolcher Gebilde, als Repräſentant ihrer Kreislaufſeite, die ihrer natürlichen Polarität entſprechende Gattung von Bewegung manifeſtirt. Da aber eben jene Doppelſeitigkeit des Bewegungslebens, wie ſchon oben (§. 4.) erinnert worden, und wie auch durch die Doppelſeitigkeit des Circulationsſyſtems (§. 7.) ſchon im Voraus angedeutet iſt, einen ſteten Wechſel contractiver und expanſiver Bewegungsacte im Organismus nicht blofs der Zeit, ſondern auch dem Raume nach vorausſetzt, und da alſo der Wechſel contractiver und expanſiver Zuſtände nicht blofs verſchiedene Gebilde, ſondern auch dieſelben Gebilde betrifft, weshalb auch jedes einzelne Gebilde, welches Blutgefäſse beſitzt, deren jedesmal arterióſe und venöſe zugleich hat; ſo mufs nun auch jener Wechſel contractiver und expanſiver Zuſtände in den einzelnen Gebilden hinſichtlich der Art ſeines Vonſtattengehens näher betrachtet werden, und hier ſind vorzüglich zwei Momente, welche bei dieſer Betrachtung beſonders ins Auge gefaſst werden müſſen, nämlich die urſächlichen Bedingungen, von denen jener Wechſel abhängig iſt, und die Ordnung, in welcher derſelbe zu erfolgen pflegt. Die urſächlichen Bedingungen jenes Wechſels ſcheinen in dem durch das jedesmalige einſeitige Vorherrſchen arterióſer oder venöſer Gefäſspolarität in dem Organe bedingten freien Vorherrſchen contractiver oder expanſiver Kraft zu liegen (§. 5.), und je nachdem nun eine oder die andere dieſer Kräfte in einem Organe frei und vorherrſchend wird,

untergeht die Maſſe dieſes Organs jedesmal den der Kraft entſprechenden Formszuſtand. Inſofern aber Muskel und Parenchyma als Culmina arteriöſer und venöſer Gefäſspolarität (§. 8.) in dieſen Eigenſchaften ſchon eine gewiſſe natürliche Prädeſtination und vorzugsweiſe Anlage zu der ihrem Gefäſscharakter entſprechenden Bewegungsgattung beſitzen, der Muskel zur Contraction, das Parenchyma zur Expanſion, ſo mufs demzufolge auch beim Muskel die Contraction, beim Parenchyma die Expanſion als der vorzugsweiſe und eigenthümlich zukommende Bewegungscharakter angeſehen werden; dagegen erſcheinen die entgegengeſetzten Bewegungszuſtände, beim Muskel die Expanſion, und beim Parenchyma die Contraction, als ungewöhnliche, aufserordentliche und gleichſam fremdartige Zuſtände und Bewegungsäufserungen dieſer Gebilde, deren Entſtehen jedesmal eine Umkehrung der natürlichen Gefäſspolarität in dieſen Gebilden vorausſetzt. Dieſe Umkehrung und Abwechſelung der jedesmaligen Gefäſspolaritäten in den Gebilden iſt demnach die urſächliche Bedingung des Wechſels der Bewegungsformen, indem dadurch bald contractive, bald expanſive Kraft und Stimmung in den Gebilden hervorgerufen und frei wird, und dieſe Abwechſelung der Gefäſspolaritäten ſelbſt hat in einer höhern Thätigkeit im Organismus ihren beſtimmenden Grund und ihre Geſetze, wovon noch in der Folge die Rede ſeyn wird. Was aber die Ordnung betrifft, in welcher jene Abwechſelung contractiver Zuſtände mit expanſiven, und umgekehrt, expanſiver mit contractiven von Statten geht, ſo kann von derſelben hier, wo ausführliche Auseinanderſetzung der Sache durch den engen Raum dieſer Blätter und ſchon durch den in der Ueberſchrift angezeigten Zweck dieſes Aufſatzes unmöglich gemacht iſt, nur ſo viel im Allgemeinen bemerkt werden, dafs, da jene verſchiedenen Be-

wegungszuſtände in ihrer mannichfaltigen Abwechſelung zu den verſchiedenen zuſammengeſetzten Verrichtungen und Proceſſen des reproductiven und animaliſchen Lebens beitragen, und wichtige Beförderungsmittel derſelben ſind, wie z. B. die Reſpirationsbewegung, die Gefäſsbewegung, die Verdauungsbewegung, die venöſe Hirnbewegung [1]), theils auch für ſich ſelbſt beſondere zuſammengeſetzte Functionen des Bewegungslebens ausmachen, wie die Maſtication, die Deglutition, Stimme, Sprache, Gliederbewegung u. ſ. w., der ſtete Wechſel zwiſchen Contraction und Expanſion der Zeit und dem Raume nach immer in einer dem Zwecke und den Erforderniſſen jener zuſammengeſetzten Functionen ſelbſt entſprechenden Ordnung erfolge, wobei jedoch nothwendig nicht aufser Acht gelaſſen werden darf, daſs, gleichwie beim Geſammtorganismus überhaupt eine, wie es ſcheint, mit den allgemeinen kosmiſchen Veränderungen übereinſtimmende periodiſche Abwechſelung des vegetativen Lebens mit dem animaliſchen beobachtet wird, ſo auch gleichmäſsig bei den einzelnen Gebilden des Organismus ein ſolcher Wechſel des vegetativen und des animaliſchen Lebens ununterbrochen Statt finde. Sowohl beim Geſammtorganismus als bei deſſen einzelnen Gebilden iſt es gerade dieſer Wechſel des vegetativen Lebens mit dem animaliſchen, an welchen der Wechſel von einzelnen Bewegungszuſtänden der Organe innig geknüpft erſcheint, inſofern, wie nachher gezeigt werden wird, die expanſive Bewegungstendenz

1) Die Wichtigkeit der venöſen Hirnbewegung für die Functionen des Hirns ſelbſt habe ich ſchon vor fünf Jahren in meinem Programm „de cerebri in homine vaſis et motu, Heidelbergae 1812. 4.“ darzuthun mich bemüht, und die neueſten hierher gehörigen Beiträge lieferte Herr Profeſſor *Naſſe* im zweiten Bande dieſes Archivs für Phyſiologie.

der Organe jedesmal dem vegetativen Leben in derfelben und zwar deſſen bildender Seite entſpricht, während die contractive mit den animaliſchen Lebensäuſserungen zuſammentrifft [1]). Endlich muſs hier auch noch in Anregung gebracht werden, daſs die Gröſse oder Kleinheit der Organe und organiſchen Provinzen in gewiſſer Rückſicht einen Beſtimmungsgrund für die Schnelligkeit des Bewegungswechſels abzugeben ſcheine, inſofern mit zunehmender Gröſse der Organe und Organismen in der Thierreihe jener Wechſel in immer gröſsern und deutlicher bemerkbaren Intervallen erfolgt, was vielleicht von den dem Raume jedesmal entſprechenden Quantitätsverhältniſſen der der Contraction und Expanſion zum Grunde liegenden materiellen Principien (§. 5.) abhängig ſeyn mag.

§. 10. Das Bewegungsleben entfaltet ſich ſo nach zwei einander entgegengeſetzten Extremen hin, und fördert auf einer Seite contractive, auf der andern expanſive Bewegungserſcheinungen zu Tage; es geht unmittelbar aus der Differenz der Blutcirculation hervor, und iſt durch dieſe letztere an die Reproduction geknüpft; contractive Zuſtände der Organe wechſeln der Zeit und dem Raume nach mit expanſiven ab, und den Zwecken des Organismus und des Lebens entſprechend geht ein jedes Organ ſchneller oder langſamer aus dem einen jener Zuſtände in den andern über. Vermöge dieſes beſtändigen Wechſels und Uebergehens muſs nun auch ein gewiſſer mittlerer Grad von Raumszuſtand der Organe anerkannt werden, in welchem dieſe von Contraction und Expanſion gleich weit entfernt ſind, und

1) Nur beim Hirne, das im Zuſtande ſeines Wirkens expandirt, im Zuſtande ſeiner Ruhe contrahirt iſt, erſcheint eine bis jetzt unbegreifliche Ausnahme von dieſer Regel.

in einem gewiſſermaſsen neutralen bewegungsloſen Mittelzuſtande ſich befinden. Dieſer Mittelzuſtand iſt nun das Stillſtehen der organiſchen Maſſe im Raume, welches, inſofern es ein Attribut eines jeden vegetativ lebenden organiſchen Theils iſt, den Namen des Turgor vitalis führt, und mit dem Tode verſchwindet. Derſelbe bezeichnet mithin die Indifferenz des Bewegungslebens in einem Organe, wo contractive und expanſive Kraft und Bewegungstendenz ſich gegenſeitig binden und deshalb gleichſam latent ſind, wo beider Kräfte materielle Principien durch völliges Gleichgewicht beider Kreislaufhälften entweder völlig unentwickelt oder gegenſeitig neutraliſirt ſind. Er entſpricht deshalb ſowohl dem Centrum als auch den peripheriſchen Provinzen des Kreislaufſyſtems, wo arteriöſes und venöſes Gebiet in einem Punkte gleichmäſsig zuſammentreffen, und wo man in der Phyſiologie bildlich die Gränze zwiſchen der Reproduction und dem Bewegungsleben annehmen kann [1]). Dieſer Turgor vitalis liegt demnach zwiſchen contractivem und expanſivem Bewegungszuſtande in der Mitte, und inſofern er den gleichmäſsig gebundenen Zuſtand contractiver und expanſiver Bewegungstendenz bezeichnet, dieſe beiderlei Tendenzen aber durch ihr dem Raume und der Zeit nach mannichfaltiges und abwechſelndes freies Wirken das Bewegungsleben manifeſtiren; ſo folgt hieraus, daſs er ſelbſt bloſs dem reproductiven Lebenszuſtande angehört, wo durch kein einſeitiges Freiwerden arteriöſer oder venöſer Gefäſsthätigkeit Bewegungsleben thätig iſt, weshalb denn auch dieſer Turgor vitalis gerade in denjenigen Lebensaltern, Individuen, Organen und Zeitpunkten am merklichſten erſcheint, und ſeinen differenzloſen Charakter am deutlichſten

1) Man vergleiche meine Anthropologie, Band I.

ausdrückt, in welchen Reproduction die vorherrſchende Seite des Lebens ausmacht, Bewegungsleben dagegen mit ſeinen beiden Seiten ruhend oder unentwickelt iſt. Dieſe hier aufgeſtellte Anſicht von der phyſiologiſchen Weſenheit des Turgor vitalis gewährt einen fruchtbaren Geſichtspunkt zur Betrachtung und Erörterung der mancherlei pathologiſchen Zuſtände, die ſich als qualitative und quantitative Abweichungen der Organe vom normalen Zuſtande des Turgor vitalis und als regelwidrige Hinneigungen derſelben zur contractiven oder expanſiven Seite des Bewegungslebens charakteriſiren.

§. 11. Da nun nach dem Bisherigen das Bewegungsleben vermittelſt des Circulationsſyſtems auf das reproductive Leben unmittelbar gegründet iſt, ſich aus dieſem letztern ſelbſt gleichſam entfaltet, und mit demſelben die Doppelſeitigkeit gemein hat, ſo entſteht nun die wichtige Frage: welches iſt das dynamiſche Verhältniſs des Bewegungslebens zum reproductiven im Thierorganismus, und wie ſtehen beiderlei Lebensformen im Individuum zu einander, wie wirken beide wechſelsweiſe auf einander? Dieſe Frage findet in dem, was bisher ſchon über die contractive und expanſive Bewegungstendenz beider Kreislauffeiten angegeben wurde, hinreichenden Stoff zur Beantwortung, und muſs deswegen auch von dieſer Seite aus beantwortet werden. *An die bildende Seite des reproductiven Lebens ſchließt ſich die expanſive Seite des Bewegungslebens, an die entbildende Seite des erſtern die contractive des letztern innig an, und je mehr im reproductiven Leben eine oder die andere Seite die vorherrſchende iſt, deſto ſtärker ſpricht ſich auch die entſprechende Seite des Bewegungslebens als die vorwaltende aus.* Um für dieſen Satz, der mit wenigen Worten das dynamiſche Verhältniſs der Reproduction zum Bewegungsleben bezeichnet, die Beweiſe zu finden, muſs man nur, von der Betrach-

tung des Turgor vitalis als Product des Gleichgewichts zwiſchen Arterioſität und Venoſität, und zwiſchen dem bildenden und entbildenden Factor der Reproduction ausgehend, die beſondern vitalen Charaktere beider Kreislauffeiten, den contractiven (Retention, Attraction und Raumsbeſchränkung bedingenden) der arterioſen und den expanſiven (Austreten von Flüſſigkeiten und Raumsvergröſserung bedingenden) der venöſen Seite mit den beſondern Wirkungen der die einzelnen Organe zum Behufe des reproductiven Lebens dem Blutſyſteme anknüpfenden, ausführenden und zurückführenden Saftzellen zuſammenſtellen, und dabei auf den ſchon oben (§. 7.) angedeuteten umgekehrten Gegenſatz dieſer reproductiven Saftgefäſse zu den Blutgefäſsen Rückſicht nehmen, wo ſich dann ſehr leicht das Hinneigen der reproductiven Bildung auf die expanſive Seite des Bewegungslebens, der Entbildung auf die contractive Seite des letztern ergeben wird. Während das in wechſelsweiſer Bildungs- und Entbildungsthätigkeit beſtehende reproductive Leben im Organismus und allen deſſen Theilen ſeine eignen Spielräume (Areas) und Territorien beſitzt, welche aufserhalb der Gränzen des eigentlichen blutführenden Circulationsſyſtems in dem die einzelnen Organe bildenden und umgebenden Zellſtoffe (Nahrungszellen und Saftzellen) angenommen werden müſſen; während ferner das Blutſyſtem ſelbſt durch ſeine gleichmäſsige Entwickelung mit dem Bewegungsleben ſowohl in der ganzen Thierreihe, wie im einzelnen Individuum, als ein vorzugsweiſe für das Bewegungsleben geſchaffenes Syſtem ſich ausweiſt (über welches alles ich mich ſchon im erſten Bande meiner Anthropologie hinreichend erklärt habe); und während endlich phyſiologiſche und rein anatomiſche Gründe, deren ſpecielle Auseinanderſetzung hier zu weit führen würde, es nothwendig machen (ſo viel man auch noch

in den neueſten Zeiten hie und da dagegen einzuwenden geſucht hat), die einzelnen ſtarren Organe als mit ihren eignen zuführenden und zurückführenden Saftgefäſsen begabt, und dadurch von der Höhle des in ſich ſelbſt abgeſchloſſenen Circulationsſyſtems abgeſondert zu betrachten; ſo deuten nun zahlreiche Erſcheinungen am geſunden und kranken Körper auf eine ſtete Uebereinſtimmung und Connivenz der venöſen Kreislaufthätigkeit mit den zuführenden Saftzellen und der arteriöſen Kreislaufthätigkeit mit den zurückführenden Saftzellen (Saugadern). Dahin gehört z. B. die vorherrſchende Thätigkeit des Factors des Anſatzes in der Kindheit, und runde volle Beſchaffenheit des Kindeskörpers bei noch unentwickelter Arterioſität, und dagegen die mit zunehmender Arterioſität ſteigende Abmagerung des Körpers oder Verminderung des Anſatzes, die groſse Verwandtſchaft der Organiſation zwiſchen Arterien und Saugadern, zwiſchen Venen und zuführenden Saftzellen; die vermehrte Einſaugungsthätigkeit bei ſtattfindender Entzündung (krankhaft entwickeltem Chemismus der Arterioſität), und die verminderte Einſaugung (Oedem, kalte Geſchwulſt) bei krankhaft geſteigerter Venoſität; die Abmagerung, Trockenheit und verminderte Secretion in der rohen Periode der Fieber; die entgegengeſetzten Erſcheinungen in der kritiſchen u. ſ. w. Wie nun auf ſolche Weiſe, was ſchon die Idee des ſteten Spiels reproductiver Bildungs- und Entbildungsthätigkeit mit ſich bringt, jene beiderlei reproductiven Saftgefäſse, die gleichſam als anziehende und zurückſtoſsende Pole oder Extreme der einfachen Organe [1]) unter ſich ſelbſt in keinem anatomiſchen Nexus ſtehen, einer abwechſelnden Intenſität ihres Wirkens

1) Anthropologie I. §. 138.

gegen einander fähig erscheinen, so scheint nunmehr diese Abwechselung selbst von dem jedesmaligen Wechsel der Polaritäten im Circulationssysteme abhängig und auf solche Art das Bewegungsleben selbst eines gewissen bestimmenden Einflusses auf das reproductive wenigstens in quantitativer Hinsicht fähig zu seyn, insofern vermöge der zweierlei dynamisch vitalen Charaktere beider Kreislaufhälften eine gewisse Indifferenz der Blutgefäse an den Stellen, wo Bildungsstoffe an die Organe abtreten sollen, gerade für dieses Abtreten selbst in quantitativer Hinsicht eine wesentliche Bedingung ausmacht.

§. 12. Insofern nun nach dem Bisherigen das Bewegungsleben aus dem reproductiven durch Vermittelung des Blutsystems unmittelbar hervorgeht, und sich als ein nach den Zwecken der Organisation und des Lebens erfolgendes wechselsweises Spiel contractiver und expansiver Kräfte, Thätigkeiten und Erscheinungen gestaltet, was durch ein wechselsweises Freiwerden und Gebundenwerden jener contractiven und expansiven Kräfte in eigens dazu materiell, formell und dynamisch organisirten Gebilden hervorgebracht wird, so muss nun endlich noch untersucht werden, welches die Triebfedern sind, die dieses Bewegungsleben selbst im Gange erhalten und es nach den Zwecken des Lebens und der Organisation so besonders modificiren, regieren und lenken; und hier kommt nun das Verhältnis des Bewegungslebens zur Sensibilität zur Sprache, da diese letztere und höchste Grundform des Thierlebens es ist, was, mit dem Seelenorgan selbst in gewisser Verbindung stehend, die im Organismus liegenden und jedes Winkes gewärtigen niedern und rohen, und deshalb einer höhern Aufsicht und Leitung bedürftigen physischen, chemischen und mechanischen Kräfte des Erhaltungs- und Bewegungslebens lenkt, beherrscht, zügelt und bändigt. Da es hier um keine genaue Betrachtung der

Senſibilität zu thun iſt, ſo iſt es hinreichend, blofs ihren Antheil an den Vorgängen und Erſcheinungen des Bewegungslebens zu erörtern, und hier erlaube ich mir eine Anſicht aus einander zu ſetzen, die zwar von der bisher herrſchenden Anſicht über jenen Antheil gerade das Gegentheil darſtellt, nichts deſto weniger aber eben ſo viele Gründe, als jene Anſicht, für ſich zu haben ſcheint, inſofern nämlich manche der bisher gebrauchten Gründe füglich für beide Anſichten benutzt werden können. Während ſich an die arterióſe oder contractive Kreislaufſeite Muskeln und Knochen, an die venóſe oder expanſive Parenchyma, Zellſtoff und Knorpel anſchliefsen [1]), und ſo gemeinſchaftlich das grofse allgemeine contractive und expanſive Bewegungsſyſtem des Organismus bilden, tritt das Nervenſyſtem als Factor der Senſibilität im weitern Sinne zwiſchen jene beiderlei Seiten oder Hälften des Bewegungsſyſtems dergeſtalt in die Mitte, Arterien und Venen im Organismus allenthalben begleitend, dafs die peripheriſchen Enden dieſes Nervenſyſtems mit beiden Kreislaufhälften ſtets da zuſammentreffen, wo dieſe letztern ihre peripheriſchen Indifferenzpunkte in den einzelnen Gebilden beſitzen, und wo das Gebiet des Bewegungslebens mit dem des reproductiven Lebens zuſammengränzt. Durch dieſe eigenthümliche Annäherung des Nervenſyſtems zu dem Kreislaufſyſteme an deſſen peripheriſchen Indifferenzpunkten iſt jenes eines dynamiſchen Wechſelverkehrs ſowohl mit den arterióſen als auch mit den venóſen Factoren des Kreislaufſyſtems gleichmäfsig fähig gemacht.

---

1) Für dieſen Satz liefert uns die ſtets gleichmäfsige Entwickelung ſolcher zuſammengehörigen Syſteme in verſchiedenen Altern und Geſchlechtern im geſunden und kranken Zuſtande die unverkennbarſten Beweiſe.

Da aber, was die Phyſiologie ſchon längſt anerkannt hat, und wofür ſo viele Thatſachen ſprechen, der Nerv im lebenden Organismus ſich jedesmal genau an die venöſe Kreislauffeite und was zu derſelben gehört, anſchlieſst, gegen die arteriöſe Kreislauffeite aber, und was zu dieſer gehört, einen immerwährenden Gegenſatz bildet, ſo könnte nun, wenn man das lebende Nervenſyſtem als die dem Gange des Erhaltungslebens und Bewegungslebens im Organismus vorgeſetzte oberſte und leitende Behörde anſieht, und deshalb das Bewegungsleben als dem Nervenleben untergeordnet betrachtet, der Antheil der Nerventhätigkeit von den Aeuſserungen und Vorgängen des Bewegungslebens dahin beſtimmt werden, daſs zum Entſtehen expanſiver Bewegungsformen Freiwerden venöſer Gefäſsſtimmung und daher expanſiver Bewegungstendenz in den Organen durch Vernichtung der gegenüberſtehenden Arteriosität vermittelſt Steigerung des (expanſiven) Nervengegenſatzes, und ſo allgemeines Vorherrſchen der Venosität in dem Organe Bedingung ſey, während zum Entſtehen contractiver Bewegungsformen im Gegentheile Aufhebung des venöſen (expanſiven) Gegenſatzes und dadurch verhältniſsmäſsiges Freiwerden und Alleinherrſchen arteriöſer (contractiver) Bewegungstendenz in dem Organe erfordert werde [1]). Zufolge dieſer Anſicht trägt alſo der Nerv nur mittelbar zur Bewegung bei, indem er bloſs die beim ruhenden (neutralen oder differenten) Zuſtande des Organs Statt findende Gefäſsindifferenz aufhebt, dadurch entweder allgemeine arteriöſe (contractive) oder allgemeine venöſe (expanſive) Gefäſsſtimmung in dem Organe hervorruft, und ſo eine Kraft frei werden läſst, welche vorher in dem Organe ſchon

1) Vergleiche *Roſengärten* a. a. O.

vorhanden, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Gegenſatzes gebunden war; insbeſondere aber was die contractive Kraft der Muskeln und deren von *Haller* ſo genannte Irritabilität anlangt, ſo erſcheint nach jener Anſicht der ruhende Zuſtand dieſer Gebilde gerade durch den ſtets anhaltenden gemeinſamen Gegenſatz von Vene und Nerv gegen die Arterie begründet, während Vernichtung dieſes Gegenſatzes Freiwerden der Arterientendenz, d. i. Contraction, bedingt. Die ſchnelle Abwechſelung von Contraction und Expanſion in einem Organe, wie z. B. bei Convulſionen, erſcheint demzufolge als abwechſelndes Spiel von Arteriosität und Venosität in dem Organe, durch wechſelsweiſes Wirken des Nerven veranlaſst, und zeigt dadurch eine gewiſſe Verwandtſchaft mit dem Wechſel von Froſt und Hitze beim Fieber, nur mit dem Unterſchiede, daſs hier das Kreislauffyſtem und dort eine Muskelparthie Sitz jenes Wechſels iſt. Da das Nervenſyſtem von Natur mit der Venosität connivirt und dagegen der Arteriosität entgegenarbeitet, ſo ſcheint aus dieſem Verhältniſſe der Nerven zu den Gefäſsen auch der Antheil der Senſibilität an dem reproductiven Leben einigermaſsen erklärbar zu ſeyn, inſofern, da nach dem im Vorigen hierüber Geſagten der Factor des Anſatzes der venöſen und der der Hinwegnahme der arteriöſen Kreislaufſeite entſpricht, demzufolge der Nerv das Organ zu ſeyn ſcheint, wodurch ſowohl jede dem Abgehen von Bildungsſtoffen hinderliche Arteriosität (contractive Retention), als auch jede dem Zurückgehen der Entbildungsſtoffe hinderliche Venosität (expanſive Ueberfüllung) abgehalten wird. Sollte dieſe hier geäuſserte Anſicht von der Nervenwirkung beim Bewegungsleben ſo wie beim Erhaltungsleben gegründet ſeyn, dann würde dieſelbe wie für Phyſiologie überhaupt, ſo auch für Pathologie und ſelbſt Therapie manche wichtige Aufſchlüſſe und Winke

zu geben im Stande seyn [1]), wie dann überhaupt eine genauere und genügendere Bearbeitung der Physiologie des Bewegungslebens für die Heilkunde noch ein pium desiderium ist.

Mit diesen hier hingeworfenen Grundlinien glaube ich nun den Umfang, die Gränzen, den Gegenstand, die Tendenz und die Art einer Physiologie der im weitern Sinne so genannten Irritabilität unsres Organismus angedeutet zu haben. Insofern die Lehre von dieser Irritabilität in der Physiologie in mancher Beziehung noch eine Terra incognita atque inculta ist, deren innere Regionen und Districte noch wenig oder gar nicht erforscht und bekannt geworden sind, und insofern namentlich die einzelnen Abstufungen polarischer Gegensätze in den verschiedenen Abstufungen von Systemen und Organen, und die organischen Gesetze und Bedingungen der Polaritätsvertheilung in jenen Systemen und Organen noch durchaus nicht hinreichend bekannt sind, so liefern gegenwärtige Sätze nur einen vorzüglich die äussern Abgränzungen und Formen darstellenden Schattenriss jener Lehre, dessen innerer Raum aus Mangel

---

1) Ich darf hier nur an die sogenannten asthenischen Entzündungen (ein Ding, woran noch heute viele Theoretiker und Praktiker kindlich glauben ohne es zu begreifen), an die periodischen Veränderungen in Krankheiten, — an die nicht so ganz grundlose Lehre *Rasori's* vom Contrastimolo, — an die in neuern Zeiten versuchte Heilung von Entzündungen mit digitalis (*Rasori*) und Hyoscyamus (*Tribolet*) — an die Wirkung von Cicuta, Belladonna, Aconitum, Laurocerasus bei Verhärtungen — an die Wirkung der Sabina bei einigen Krankheiten der Hoden (*Elias* Diss. sistens analecta ad Sabinae historiam medico physicam. Marburgi 1816. 8.) erinnern.

an hinreichender Kunde und zum Behufe künftiger Entdeckungen und Berichtigungen, gleich der geographischen Karte eines blofs seinen äufsern Gränzen nach erst erforschten Landes oder Welttheiles, noch leer und unausgefüllt gelassen ist. Nachfolgende Schemen sind bestimmt, die hier ausgesprochenen Grundsätze bildlich darzustellen.

I.

Schema über das Hervorgehen der Irritabilität aus der Circulation.

Contractive Seite.

Circulation.	Arteriosität.	*Muskel.*	Contraction.
	Indifferenz.		Turgor vitalis.
	Venosität.	*Parenchyma.*	Expansion.

Irritabilität.

Expansive Seite.

II.

Schema über das dynamische Verhältnifs der Irritabilität zur Reproduction.

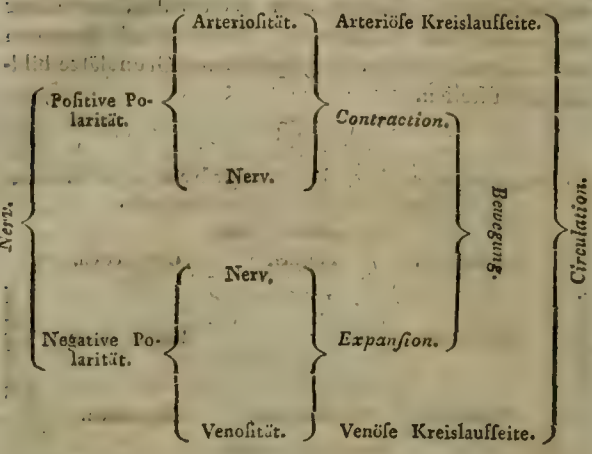
Contractive Seite.

Irritabilität.	*Contraction.*	Muskel.	*Arteriosität.*	*Venosität.*	Vasa resorbentia.	*Hinwegnahme.*	*Reproduction.*
	Turgor vitalis.	*Indifferenz.*	*Herz.*		*Indifferenz.*	*Organische Substanz.*	
	Expansion.	Parenchyma.	*Venosität.*	*Arteriosität.*	Vasa exhalantia.	*Anfatz.*	

Expansive Seite.

III.

Schema über das dynamiſche Verhältniſs der Irritabilität zur Senſibilität.



II.

Chemiſche Unterſuchung verſchiedener thieriſcher Flüſſigkeiten und feſter Körper. Vom Profeſſor J. F. John.

I. Fett aus der Hirnhöhle des Rapfen (Cyprinus Aspius).

In der Abſicht, zu erforſchen, ob das Fett der eigentlichen und namentlich der Süſswaſſerfiſche, wie das des Pottfiſches, Wallrath enthalte, ſtellte ich mit dem Fette, welches über dem Hirnmarke den gröſsten Theil der Hirnhöhle des Rapfen (Cyprinus Aspius) ausfüllt, einige Verſuche an. Ich fand jedoch keine Spur davon. Das Fett hat die Beſchaffenheit des Fiſchöls überhaupt und iſt bei 15° R. flüſſig, farblos

und

und klar. In siedendem Alkohol ist es nur in höchst geringer Menge auflösbar, und der Theil, welcher sich daraus in der Kälte niederschlägt, hat nicht die entfernteste Anlage zu krystallisiren,

II. Bemerkungen über den Elephantenharn.

Als Herr *G.* . . im Winter 1816 in Berlin einen jungen männlichen Elephanten sehen liefs, verschaffte ich mir etwas Harn von demselben, einzig in der Absicht, über den Harnsäuregehalt Aufschlüsse zu verschaffen. Ich zweifelte nicht, dafs dieser Harn ebensowohl Harnsäure enthalten würde, als derjenige anderer Thiere, welche mir zur Untersuchung mitgetheilt waren; allein ungeachtet ich die einzelnen Mischungstheile mit der gröfsten Genauigkeit untersuchte, war ich doch nicht vermögend, eine Spur Harnsäure darin zu entdecken. Man könnte vielleicht den Grund dieses verneinenden Resultates darin suchen; dafs dieser Elephant so ungemein häufig seinen Harn liefs, wahrscheinlich als Folge einer durch die stete Ruhe und das nördliche, diesem Thiere unbehagliche Klima unterdrückten Hautausdünstung; allein dagegen streitet meine Erfahrung von dem Blasensteinsäuregehalte diabetischen Menschen- und Pferdeharns.

Ich beschränke mich daher einzig darauf, dieses Factum aufzuzeichnen, um es der Zukunft zu bestimmen übrig zu lassen, ob es Thiere giebt, deren Harn absolut frei von dieser Säure ist, oder ob eine individuelle Beschaffenheit dennoch die Gegenwart oder Abwesenheit derselben veranlassen könne. Letzteres steht wenigstens der Erfahrung nicht entgegen, dafs die Quantität der Blasensteinsäure im menschlichen Harn vielen Veränderungen unterworfen ist.

Der Elephantenharn hat, wie Pferdeharn, ein etwas lehmichtes Anſehen, einen nicht ganz unangenehmen Geruch und helle gelbliche Farbe.

Er reagirt alkaliſch und brauſet mit Säuren.

Nach und nach ſenkt ſich die Materie, welche ihn trübe macht, und ſie beſteht, wie beim Pferde, *aus kohlenſaurem Kalk mit etwas kohlenſaurem Talk und Mucus der Blaſe.*

Beim Verdunſten verbreitet ſelbſt der ganz friſche Elephantenharn einen unerträglichen Harngeruch, und 8 Unzen gaben $3\frac{1}{2}$ Drachmen 10 Gran dicken Extracts, welcher nach völliger Austrocknung in gelinder Wärme noch $3\frac{1}{2}$ Dr. wog.

Der bis zur Syrupsdicke verdunſtete Harn gab mit Salpeterſäure ungemein viel Harnſtoff. Salzſäure fällte den ziemlich concentrirten Harn zwar ebenfalls etwas; allein dieſer Niederſchlag gab bei der Deſtillation keine Spur Benzoeſäure.

Nachdem das Extract mit Alkohol von allen auflöslichen Theilen befreiet war, blieben Kalk- und Talkverbindungen mit etwas Mucus, ohne alle Spuren von Blaſenſteinſäure zurück.

III. Chemiſche Unterſuchung des Harns einer Schildkröte (Teſtudo tabulata).

Der Harn wurde mir von dem Herrn Profeſſor *Rudolphi* zugeſandt, welcher denſelben aus der Blaſe der Schildkröte, mit deren anatomiſchen Zergliederung derſelbe beſchäftiget war, genommen hatte.

Da das ganze Quantum nur etwas über 60 Gran betrug und der Harn nicht mehr friſch war: ſo konnte ich natürlich keine in jeder Hinſicht vollkommene Analyſe liefern. Inzwiſchen werden auch die folgenden Verſuche ihren Zweck nicht verfehlen, vorzüglich, da

ſie eine Beſtätigung Herrn *Vauquelins* Entdeckung der Harnſäure im Schildkrötenharn gewähren [1]).

Die *Farbe* deſſelben iſt röthlichgelb, mit ſchwachem Ziehen ins Oelgrüne.

Die *Conſiſtenz*, ſehr wenig ſchleimartig flüſſig. Er hatte einen Gran geronnener Flocken abgeſetzt.

Auf geröthetes Lackmuspapier reagirte er alkaliſch.

60 Gran wurden verdunſtet, worauf ſie $1\frac{1}{2}$ Gran bräunlichen Rückſtandes, in Form einer Haut, hinterliefsen. Dieſe wurde ſo lange mit Weingeiſt digerirt, als ſich derſelbe noch gelb färbte. Der Weingeiſt hatte $\frac{3}{8}$ Gran aufgelöſt, welche nach ſeiner Verdunſtung Extractconſiſtenz annahmen und alkaliſch reagirten. Obgleich dieſes in wenig Waſſer wieder aufgelöſte Extract bei der Prüfung mit Salpeterſäure auf Harnſtoff ein negatives Reſultat gab, ſo erlauben doch theils die geringe Menge, welche zu dieſem Verſuche diente, theils das Alter des Harns nicht, die abſolute Abweſenheit des Harnſtoffs im Schildkrötenharn anzunehmen.

Den mit Weingeiſt erſchöpften Rückſtand behandelte ich jetzt mit Waſſer. Nach Verdunſtung deſſelben blieb ein gelber Rückſtand in Form dünner Ringe übrig, welcher alle Eigenſchaften des harnſauren Kali's hatte. In Salpeterſäure löſte ſich derſelbe auf und gab nach Verdunſtung einen ziegelrothen Rückſtand, der nach der Einäſcherung eine weiſse, im Waſſer leicht auflösliche Aſche hinterliefs, die bei dem Zuſatze eines Tropfens Weinſteinſäureauflöſung kleine körnige Kryſtalle fallen liefs. Sollte der Harn daher Natrum enthalten, ſo kann dieſer Gehalt nur höchſt gering ſeyn.

1) Vergleiche meine chemiſche Tabelle des Thierreichs, Berlin 1814. T. II. A. T. V. — Meine chemiſchen Schriften Bd. 5. 1816. No. IX. — *Meckel's* deutſches Archiv. Bd. 1. Heft 4.

Der im Weingeiſt und Waſſer unauflösliche Rückſtand bildete gelblich graue Flocken, welche ſich in Aetzlauge auflöſten.

100 Theile des zerlegten Harns würden enthalten:

Waſſer	97,50
Im Waſſer und Weingeiſt auflösliches Extract mit phosphorſaurem Ammonium und ſalzſaurem Salze	0,63
Harnſaures Kali mit thieriſcher Materie .	0,37
Albuminöſen Mucus wahrſcheinlich mit Spuren phosphorſauren Kalks . . .	1,50
	100,00

IV. Bemerkungen über einen abnormen Pferdemuskel.

Das für die Anatomie beſtimmte Pferd litt am Rotz. Die in Rede ſtehende Muskelſubſtanz war verhärtet, und aus dem musculo obturatore externo, welcher mit dem gleichfalls verhärteten ligamento thyroideo unzertrennlich zuſammenhing. Der Obturator internus und die Gemini hatten ebenfalls verhärtete Stellen und das Fett in der Nähe derſelben war in eine Art von Sulze aufgelöſt. Ich erhielt einige Stücken dieſer Muskelſubſtanz durch Herrn Profeſſor *Renner* aus der königlichen Thierarzneiſchule.

An einzelnen Stellen hatte der Muskel eine blaue Farbe.

Aus meinen damit angeſtellten chemiſchen Verſuchen ging hervor, daſs dieſe Muskelſubſtanz ſich nicht ſonderlich von der geſunden unterſchied, und daſs ſie faſt dieſelbe Menge fettige Subſtanz enthielt, welche man vermittelſt Alkohols aus dem geſunden Muskel erhält. Ein Theil dieſes Fettes ſchied ſich beim Erkalten aus der Auflöſung, welche einen anderen Theil aufgelöſt behielt, und erſterer hatte faſt die Beſchaffenheit des Terpentins.

Beim Einäſchern eines Muskelſtücks erhielt ich eine alkaliſche Aſche, welche zwar der Quantität nach der Muskelaſche im geſunden Zuſtande entſprach; allein in Rückſicht der Qualität weſentlich abwich. Sie enthielt nämlich eine ſo groſse Menge Eiſenoxyd, daſs ſie dadurch ganz ziegelroth gefärbt war, und nachdem die alkaliſchen und kalkigen Salze davon befreit waren, fand ich, daſs das Eiſenoxyd aus 1 Loth Muskel gegen $\frac{1}{2}$ Gran betrug.

Auch etwas Kieſelerde enthielt die Aſche, wenn man dieſe nicht als zufällig zu betrachten hat.

Sollte man die blauen Stellen des zerlegten Muskels von dieſem Eiſengehalte herleiten können? Mit aller Gewiſsheit würde man dieſes dürfen, wenn die Gegenwart der Blauſäure im krankhaften thieriſchen Körper erwieſen wäre, welches auszumitteln mir damals unmöglich war.

V. Chemiſche Unterſuchung der Linſe eines an der Cataracta operirten Mannes.

Zu nachfolgenden wenigen Verſuchen wurde ich durch Herrn Geh. Rath *Gräfe* veranlaſst, der die Operation in ſeinem cliniſchen Inſtitute verrichtete.

Die Linſe war äuſserlich, vorzüglich an einigen Stellen, milchweiſs. Durch bloſses Schütteln mit Waſſer ſonderten ſich weiſse, geronnene, flockige Fäden davon ab, und der gröſste Theil der Linſe erſchien darauf klar und durchſichtig, von Conſiſtenz und Farbe der hellen Taſchenbouillon. Das Waſſer, womit die Linſe behandelt war, reagirte alkaliſch, ſetzte beim Erhitzen einige weiſse Flocken ab, welche, ſo wie jene, alle Eigenſchaften des Eiweiſsſtoffes zeigten.

Die Linſe wurde jetzt mit Waſſer faſt eine Viertelſtunde lang gekocht. Sie behielt ihre Durchſichtigkeit, quoll auf und glich theils einem durchſichtigen Knorpel, theils der eingedickten Gallerte. Das Waſſer ſelbſt gelatiniſirte aber nach dem Erkalten nicht im Geringſten. Nach fortgeſetztem Kochen verlor die Linſe ihre Durchſichtigkeit; ſie wurde weiſs und liefs ſich in dicke, elaſtiſche Häute zertheilen.

Dieſe wenigen Verſuche ſcheinen demnach meine vor mehrern Jahren mit der Linſe eines Hahns angeſtellten Verſuche zu beſtätigen, aus welchen ich ſchloſs, daſs ſie hauptſächlich aus einer Materie beſtehe, welche theils einem Knorpel, theils dem Eiweifsſtoff, theils dem Muskel gleicht, ohne eins von allem zu ſeyn.

Wenn ich wagen darf, in Hinſicht auf den Charakter der Cataracta einen Schluſs zu ziehen: ſo würde es der ſeyn, daſs die Linſe etwas Feuchtigkeit in dieſer Krankheit verliert, und an einigen Stellen der auflösliche Eiweifsſtoff, welchen ſie enthält, auf ihrer Oberfläche, oder wenigſtens in den äuſserſten Umgebungen gerinnt.

Ueber die Urſache dieſer Veränderung der Linſe darf ich freilich für jetzt nichts hinzufügen; jedoch iſt es mein Vorſatz, in der Folge den Gegenſtand weiter auszuführen, und wäre das Reſultat meines Forſchens auch nur eine Erweiterung deſſen, was andere Chemiker, denen wir ſo ſchöne Zergliederungen der thieriſchen Augenſubſtanzen verdanken, aus ihren Unterſuchungen zu folgern, ſich berechtiget glaubten.

III.

Chemiſch - phyſiologiſche Bemerkungen über den Froſchlaich. Vom Herrn Peschier zu Genf. Mitglied der Geſellſchaft für Phyſik und Naturgeſchichte.

Der gemeine Froſch legt ſeine Eier auf einmal, und ſie ſind es, welche Froſchlaich genannt werden. Dieſe Eier ſind vermittelſt einer viscöſen, durchſichtigen Materie an einander befeſtiget. Unmittelbar nach dem Laichen ſind ſie ſehr klein; allein nach einigen Tagen nehmen ſie um das Sechsfache an Volumen zu. Im erſten Falle wird man im Mittelpunkte jedes durchſichtigen Kügelchens leicht einen ſchwarzen Punkt gewahr, in deſſen Centrum ſich darauf ein Gelbes entdecken läſst. Trennt man das glutinöſe Bindemittel nach einigen Tagen von einem der durchſichtigen Kügelchen: ſo ſieht man, daſs letzteres mit einer ſehr dünnen, durchſichtigen und hinlänglich conſiſtenten Membran, um einem mäſsigen Druck zu widerſtehen, und zu geſtatten, daſs dieſelbe mit Geſchicklichkeit und Geduld abgeſondert werden kann, umhüllt iſt.

Oeffnet man dieſe erſte Membran, ſo quillt eine wäſſerige Flüſſigkeit hervor, von welcher mit unendlicher Schwierigkeit eine zweite, im Centrum gelegene Membran abzuſondern iſt. Letztere iſt ſo zart, daſs ſie nur vermittelſt eines Sonnenmikroſkops unterſucht werden kann; dann ſcheint ſie mit dünnen Gefäſsen von etwas dunkler Farbe durchzogen zu ſeyn.

In der Höhlung dieſer zweiten Membran beobachtet man einen ſchwarzen Punkt, der durch eine Lupe als eine ſchon gebildete Made oder Kaulpatte ſich um ſich ſelbſt bewegend erkannt wird.

Vermittelst des Sonnenmikroskops entdeckt man zwischen der Made und der Membran eine sehr transparente Flüssigkeit.

Die Existenz einer Nabelschnur, oder eines ähnlichen Körpers darzuthun, war nicht möglich.

Chemische Untersuchung des Laichs grüner Wasserfrösche (Rana esculenta).

Der Froschlaich ist zähe, viscös, elastisch, durchsichtig, gebildet aus einem Haufwerk sphärischer Körper, in deren jedem Mittelpunkt eine sich bewegende Made enthalten ist. Diese sphärischen Körper hängen durch eine gelatinöse Materie von derselben Natur zusammen.

Der Laich zertheilt sich nur sehr schwierig; er adhärirt nicht stark an Körper, womit man ihn in Berührung bringt, sondern kann vollkommen davon wieder abgesondert werden. Vermöge dieser Eigenschaft wird der Laich in dem strömenden Wasser gegen das Zerreissen durch harte Körper geschützt. Aus allem ergiebt sich daher seine von dem Eiweis verschiedene physische Beschaffenheit, und letztere weicht in chemischer Hinsicht durchaus vom Eiweis ab.

1) Kocht man Froschlaich einige Zeit mit Wasser, so behält er seine Cohäsion, Elasticität, Viscosität und Durchsichtigkeit; die sphärischen Körperchen verlieren ihre Form, und das Ganze erscheint als eine viscöse unregelmäsig mit Madeneiern durchsäete Masse. Während des Kochens bedeckt sich die Oberfläche mit einem dicken, weisen Schaum von der Gestalt des coagalirten Eiweisstoffs; allein dieser Schaum, welcher nur seine Durchsichtigkeit durch die Aufnahme einer Menge kleiner Luftbläschen verloren hat, erhält nach einiger Zeit seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder. Das zum

Auskochen angewandte Waſſer enthält etwas Kochſalz, und giebt bei dem Zuſatze von Weingeiſt nach einigen Wochen einen weiſsen Niederſchlag.

2) Wirft man den Laich in Alkohol, ſo wird das viscöſe Bindemittel plötzlich weiſs; allein die Eierchen nur in dem Verhältniſſe, in welchem ſie den Alkohol abſorbiren.

3) Sowohl durch Oeffnung der Membran, als auch durch Auspreſſen läſst ſich aus den Eierchen eine klare wäſſerige Flüſſigkeit erhalten, während der Rückſtand zähe und formlos erſcheint.

4) Das ausgepreſste Waſſer iſt geſchmacklos, farblos, reagirt nicht gegen farbige Pigmente, wird durch ſalpeterſaure Silber- und eſſigſaure Bleiauflöſung weiſs gefället, und hinterläſst nach der Verdunſtung einige Kryſtalle von Kochſalz und eine gelbliche Materie, welche die Feuchtigkeit abſorbirt und von zwei Unzen Flüſſigkeit 2 Gran beträgt.

5) Die ätzende Lauge giebt im Froſchlaich keine Spur des Ammoniums zu erkennen; allein es erfolgt eine wäſſerige Auflöſung, aus welcher Säuren nichts fällen.

6) Die concentrirte Schwefelſäure zerſtört die ſphäriſchen Körperchen und ſondert die Maden ab, ohne ſie dem Anſcheine nach zu verändern.

7) Die kalte Salpeterſäure wirkt nicht darauf; allein bei Anwendung der Wärme wirkte ſie, wie auf alle organiſche Körper.

8) Die Gallusinfuſion verurſachte keine Gerinnung, und veränderte nicht die Viscoſität; ſie färbte jedoch die Membran, welche die Eierchen umhüllet, und machte ſie kenntlicher.

9) Kohlenſaure Alkalien und oxydirt ſalzſaures Queckſilber wirkten nicht darauf.

10) Bei vorſichtiger Deſtillation giebt der Laich eine Wäſsrigkeit, in welcher Alkohol dieſelbe oben erwähnte weiſse Materie erkennen lieſs. Nach einigen Monaten findet dieſe Reaction nicht mehr Statt.

11) 10 Pfund Froſchlaich geben durch Verdunſtung 800 Gran Rückſtand, welcher durch Anfeuchten mit Waſſer einen etwas geringern, als ſeinen urſprünglichen Umfang wieder annimmt. Nach der Einäſcherung blieben 58 Gran gelblich grauer Aſche zurück, aus welcher Waſſer keine Spur Alkali; wohl aber 2 Gran Kochſalz extrahirte.

12) 50 Gran ausgelaugte Aſche hinterlieſsen nach Auflöſung in Salzſäure 12 Gran Kieſelerde. Die Auflöſung lieferte vermittelſt Ammonium 30 Gran phosphorſauren Kalk und darauf mit Kali $7\frac{1}{2}$ Gran kohlenſauren Kalk.

Aus dieſer Analyſe folgt, daſs der Froſchlaich ſich von allen animaliſchen Flüſſigkeiten unterſcheidet, daſs man darin keine der Subſtanzen, namentlich Eiweiſsſtoff, Gallerte, Natrum u. ſ. w., welche in, dem Anſcheine nach, analogen Flüſſigkeiten enthalten ſind, entdeckt, und endlich daſs er einen eigenthümlichen, geſchmackloſen, ungefärbten, flüchtigen Stoff, welchen Alkohol anzeigt, enthalte.

Anmerkung vom Profeſſor J. F. John.

Der Herr Verfaſſer vorſtehender intereſſanter Unterſuchungen hatte die Gefälligkeit, mir dieſelben, in der Abſicht, eine Lücke in meinen chemiſchen Tabellen des Thierreichs, Berlin 1814. Tab. V. auszufüllen, zu überſchicken. Ungeachtet ſchon andere Naturforſcher über die Erzeugung der Fröſche, z. B. *Spallanzani*, *Berlinghieri*, *Silveſtre*, *Robilliard* (Annales de Chi-

mie T. XII. p. 77 — 93. *v. Crells* chemiſche Annalen 1795. Bd. 2. St. 9. S. 252.), ganz vortreffliche Beobachtungen gemacht haben, und Herr *Brande* auf Veranlaſſung *Home's* den Froſchlaich zum Gegenſtand ſeiner Unterſuchung gemacht hat (*Meckel's* deutſches Archiv Bd. 2. Hft. 2. S. 534.): ſo theile ich doch den Leſern dieſes Archivs auch dieſen Aufſatz in der Ueberſetzung mit, weil ſie darin eine vollkommene Beſtätigung deſſen finden, was darüber als anerkannte Thatſache bekannt iſt.

Schon bei meinen Unterſuchungen der Eier der Thiere und Inſekten entſtand in mir der Wunſch, auch die Froſcheier, ſo wie den Harn der Fröſche, zu deſſen Erlangung mir Herr Prof. *Rudolphi* gleichfalls behülflich zu ſeyn verſprach, vergleichend zu analyſiren; allein ſonderbarer Weiſe fand ich in einigen Waſſerbehältern bei Berlin, wo ich in früheren Zeiten unzählige Maſſen von Laich ſahe, ſeit 3 Jahren keine Spuren davon. Einige von mir vor ungefähr 6 Jahren zu Frankfurth a. d. O. mit dem gallertartigen Bindemittel des Laichs gemachte Verſuche entſprechen übrigens im Weſentlichen den Beobachtungen jener Gelehrten. Von derſelben Natur iſt auch die gallertartige Materie der Waſſerſchneckeneier.

Die Deſtillationsverſuche des Herrn Verfaſſers obigen Aufſatzes, welche derſelbe rückſichtlich der flüchtigen Materie noch fortzuſetzen verſpricht, erinnern an das ehemals in der Medicin ſo berühmte aqua ſpermatis ranarum, und meine Entdeckung einer flüchtigen ätheriſchen Materie in den Hörnern des Hornviehs (N. Journ. f. Chemie und Phyſik Bd. 14. Hft. 3. S. 302.) machen es nicht unwahrſcheinlich, daſs eine analoge Materie in dem Froſchlaiche enthalten ſey, denn die eigenthümliche, ſchlüpfrige Subſtanz des Laiches, welche

die Herrn *Home* und *Brande* als ein Mittel zwiſchen Albumen und Gallerte betrachten, iſt an und für ſich nicht flüchtig.

IV.

Ueber den Blinddarm der Amphibien. Von Friedrich Tiedemann [1]).

Die ſeit einigen Jahren mit den Herrn *Oppel* und *Liboſchitz* unternommene gemeinſchaftliche Bearbeitung der Anatomie und Naturgeſchichte der Amphibien, und die zu dieſem Behufe angeſtellten Zergliederungen einer groſsen Anzahl ſolcher Thiere, haben mir Gelegenheit gegeben die Bemerkung zu machen, daſs der Bau derſelben in vieler Hinſicht noch wenig erkannt iſt. Ein dafür zeugendes Beiſpiel liefert der Blinddarm. Alle neueren, und ſelbſt mehrere der ausgezeichnetſten Zootomen und Phyſiologen, ſprechen den Amphibien, mit

1) Obige Abhandlung wurde mir von dem trefflichen Verfaſſer eingeſandt, nachdem die in dem 2ten Hefte dieſes Bandes enthaltne meinige, über den Darmkanal der Amphibien, ſchon *abgedruckt*, das Heft aber *noch nicht ausgegeben war*. Erſteres auſser Zweifel zu ſetzen, ſtellte ich dem Herrn Verfaſſer ſogleich den betreffenden Bogen und einen Abdruck der Abbildungen vorzüglich auch deshalb zu, weil auch der Druck des Intelligenzblattes ſchon zu weit vorgerückt war, als daſs der Aufſatz noch in dem zweiten Hefte hätte erſcheinen können. Ich brauche nicht zu bemerken, daſs beiden Verfaſſern die gegenſeitige, völlig unabhängige Beſtätigung ihrer Erfunde nur höchſt angenehm ſeyn kann. Da, wo wir von einander abweichen, werden entweder wir ſelbſt, oder ein Dritter ſehr leicht bald das Rechte ausmitteln.

M.

Ausnahme des Leguans, den Blinddarm ganz ab. Gegen diese irrige Behauptung führte ich bereits vor mehreren Jahren das Vorkommen des Blinddarms im Drachen an, welchen ich in meiner Monographie dieser Gattung beschrieben und abgebildet habe, und dagegen sprechen nun auch folgende von mir angestellte Untersuchungen.

Obgleich Herr *Cuvier* [1]) das Daseyn des Blinddarms beim Leguan zuerst dargethan hat, so hat er jedoch den merkwürdigen inneren Bau dieses Darmstücks nicht angegeben, und daher will ich denselben hier beschreiben. Der von mir zergliederte gewöhnliche amerikanische Leguan (Lacerta Iguana L. Iguana tuberculata Laur.) war ausgestreckt von der Schnauze bis zur Spitze des Schwanzes 1 Fuss und $9\frac{1}{2}$ Zoll lang, und von der Schnauze bis zur Mündung des Afters 5 Zoll und 4 Linien. Die Speiseröhre, deren innere Haut mehrere Längenfalten bildete, ging allmählich weiter werdend in den Magen über. Dieser hatte die Gestalt eines langen von oben nach unten, oder eigentlich der horizontalen Stellung des Thieres nach, von vorn nach hinten, enger werdenden Schlauchs, welcher von der linken gegen die rechte Seite gekrümmt war. Ein blinder Sack war nicht vorhanden. Die Wände des Magens waren häutig, wurden jedoch gegen das Pförtnerende hin merklich dicker und muskulöser, so dass sie am Endstücke des Magens fast eine Linie im Durchmesser hatten. Im untern Theile bildete die Schleimhaut mehrere Längenfalten. Da wo der Magen in den dünnen Darm überging befand sich ein wahrer Pförtner in Gestalt einer kleinen kreisförmigen, mit einer Oeffnung

1) Anat. comparée. T. 3. p. 470. Division des Intestins dans le reptiles. L'iguana est le seul des animaux de cette classe ou nous avons observé un véritable coecum.

verſehenen Membran. Der Magen war ganz mit zuſammengeballten Stücken von Blättern angefüllt, die ſelbſt im Innern der Maſſe noch grün waren.

Der 6 Zoll und 2 Linien lange dünne Darm machte bis zu ſeiner Verbindung mit dem dicken Darm mehrere Krümmungen, und wurde von oben nach unten allmählich enger. Seine innere Haut zeigte kleine zahlreiche Längenfalten. Der 3 Zoll und 10 Linien lange weite oder dicke Darm beſtand aus einem groſsen weiten, mit einem abgerundeten Anhang verſehenen Stück, welches trichterförmig enger werdend und gekrümmt in das zweite Stück, den Maſtdarm, überging. Dieſes erſte, den Blinddarm darſtellende Stück, welches den Magen an Gröſse etwas übertraf, lag ſchräg mit ſeinem blinden Sack nach der rechten Seite gekehrt. Seine Länge betrug vom blinden Anhang bis zur Umbeugung in den Maſtdarm 2 Zoll 3 Linien, und ſein Querdurchmeſſer an der weiteſten Stelle 9 Linien. Der vorſpringende kleine Sack war 6 Linien lang. Die äuſsere Fläche zeigte mehrere rings um den Darm laufende Einſchnürungen und Vorſprünge, welchen klappenartige Verdoppelungen oder Falten der inneren Haut entſprachen. Da, wo ſich der dünne Darm in den Blinddarm einſenkte, war eine ſtark vorſpringende Falte vorhanden, in der ſich der dünne Darm ſpaltenförmig öffnete. Die Ränder der Spalte waren wulſtig und bildeten eine wahre Grimmdarmsklappe. Ohngefähr 6 Linien unterhalb der Einmündung des dünnen Darms befand ſich eine ſehr ſtark vorſpringende kreisförmige Falte oder Klappe mit einem runden Loche, welche einem wahren, ſehr groſsen Pförtner glich. Das unterhalb der Klappe befindliche, allmählich trichterförmig enger werdende Stück des Darms enthielt mehrere ſichelförmig gekrümmte Falten. Der Blinddarm war ganz mit Reſten von Blättern angefüllt, die jedoch mehr aufgelöſt als

im Magen waren, und nur aus den Rippen und Fasern der Blätter bestanden. Auch hatten sie ihre grüne Farbe verloren. Im Blinddarm waren zugleich sowohl ober- als unterhalb der pförtnerartigen Klappe eine grofse Menge Eingeweidewürmer aus der Gattung Ascaris vorhanden, welche eine halbe bis drei Linien lang waren, und die ich als eine eigene Species *Ascaris Iguanae* nennen will.

Aus dieser Bildung des Blinddarms geht unverkennbar die grofse Aehnlichkeit desselben mit einem wahren Magen hervor, welche sogar durch die Bildung einer dem Pförtner ganz ähnlichen Klappe vermehrt wird. Es ist daher wohl nicht zu bezweifeln, dafs die Verrichtung des Blinddarms darin besteht, dafs die noch nicht gehörig verdauten und aufgelöften Reste der Nahrung in ihrem Laufe durch die Klappe im Blinddarm zurückgehalten werden, um von neuem durch eine aus dem Blute abgesonderte und dem Magensaft ähnliche Flüssigkeit aufgelöst und assimilirt zu werden, und um dadurch alle ernährenden Bestandtheile der Speisen zu gewinnen.

Ganz dieselbe Bildung des Blinddarms habe ich in zwei schieferblauen Leguanen (Iguana coerulea *Daudin*) gefunden.

In einer 16 Zoll 10 Linien langen marmorirten Eidechse aus Guiana (Lacerta marmorata L. Agama marmorata *Daudin*), welche Herr *Cuvier* [1]) mit Recht als eine besondere Gattung, unter dem Namen Polychrus aufgestellt hat, erweiterte sich die Speiseröhre allmählich zu einem langen schlauchartigen Magen, dessen

1) Le Regne animal distribué d'après son organisation. Paris 1817. T. 2. p. 10.

unteres enges Ende ſich gegen den dünnen Darm umbog. Der Magen war 2 Zoll 1 Linie lang, und ſein Querdurchmeſſer betrug in der Mitte, wo er am weiteſten war, 6 Linien. Seine Wände nahmen allmählich von oben nach unten an Dicke zu. Zwiſchen dem Magen und dem dünnen Darm befand ſich, wie im Leguan, ein wahrer kreisförmiger Pförtner. Im Magen bemerkte ich einige kleine Käfer, Reſte von Heuſchrecken und eine Biene. Der 3 Zoll 8 Linien lange und ſucceſſiv enger werdende dünne Darm machte mehrere Krümmungen und mündete in einen Blinddarm ein. Die Stelle, wo die Einmündung Statt fand, war ungemein enge und hatte die Geſtalt einer rundlichen, mit einem vorſpringenden wulſtigen Rande umgebenen Oeffnung. Dennoch muſs ſie ſehr ausdehnbar ſeyn, weil ſich in dem Blinddarm und Maſtdarm groſse Stücke von Käferflügeln, Köpfen und Flügeldecken vorfanden. Der 10 Linien lange, mit einem groſsen abgerundeten blinden Sack verſehene Blinddarm hatte faſt die Geſtalt einer Retorte, und ging etwas gekrümmt und enger werdend in den Maſtdarm über. An der verengten Stelle waren die Wände merklich dicker als am blinden Sack, und die innere Haut bildete gegen 20 vorſpringende Längsfalten. Im Blinddarm fand ich Reſte von Inſekten und ein ſchmales, lancettförmiges Blättchen, welches noch ſeine grüne Farbe hatte. Es iſt dieſer angegebenen Bildung nach wohl nicht zu bezweifeln, daſs auch hier der Blinddarm die Stelle eines Behälters vertritt, in welchem die noch nicht verdauten Reſte eine Zeit lang zurückbleiben, um möglichſt aſſimilirt zu werden.

In einem 2 Zoll 6 Linien langen kleinen Chamäleon vom Kap der guten Hoffnung (Chamaeleon pumilus ſ. capenſis) hatte der Magen die Geſtalt eines engen länglichen Schlauchs, deſſen Ende von der linken gegen die

die rechte Seite gekrümmt war. Vor dem Eintritt in den dünnen Darm bildete er noch eine kleine Erweiterung. Eine wahre kreisförmige, vorſpringende Falte vertrat die Stelle des Pförtners. Der ſehr weite, von oben nach unten merklich enger werdende, zwei Zolle lange dünne Darm mündete in den 10 Linien langen Blinddarm ein, der ſich gegen den Maſtdarm hin trichterförmig verengte und eine ſtarke Krümmung bildete. Mehrere Längsfalten der innern Haut befanden ſich an der Stelle, wo der Blinddarm in den Maſtdarm überging. Der Blinddarm war mit Reſten von Inſekten angefüllt.

In einem 6 Zoll 4 Linien langen dreizehigen Seps (Seps tridactylus) fand ich den Magen ſehr lang und eng. Die Stelle des Pförtners wurde durch einige vorſpringende Längenfalten vertreten. Der Magen enthielt eine noch unverdaute und eine halb verdaute Spinne, nebſt zwei Eierſäcken dieſer Thiere. Der 1 Zoll 11 Linien lange dünne Darm bildete einige Krümmungen, und mündete in einen 2 Linien langen Blinddarm ein, der nach unten mittelſt eines engen gekrümmten Darmſtücks mit dem Maſtdarm in Verbindung ſtand. Der Blinddarm enthielt Reſte von Inſekten. So iſt alſo auch bei dieſen beiden letzteren Thieren die Aehnlichkeit des Blinddarms mit einem Magen und die zuvor angegebene Beſtimmung deſſelben nicht zu verkennen.

Bei mehreren anderen eidechſenartigen Amphibien, namentlich Arten der Gattung Crocodilus, Lacerta Stellio und Gecko habe ich keinen Blinddarm gefunden, eben ſo wenig bei Schlangenarten der Gattungen Coluber, Vipera, Crotalus, Boa, Anguis, Amphisbaena und Caecilia, und bei den froſchartigen Amphibien der Gattungen Rana, Bufo, Hyla, Salamandra und Proteus. Dagegen habe ich wieder einen wahren Blinddarm in der griechiſchen Schildkröte (Teſtudo graeca) beobachtet. Der dünne Darm mündet in den ſehr weiten dicken

Darm ein, welcher an seinem Ursprunge einen grofsen abgerundet vorspringenden Sack bildete. An der Stelle der Einmündung des dünnen Darms befand sich eine rundliche wulstige Grimmdarmsklappe. Die Wände des blinden Sackes waren sehr ansehnlich dick, und wurden nach unten, wo der Blinddarm trichterförmig in den Mastdarm übergeht, merklich dünner. In diesem einem Blinddarm ähnlichen Stücke, welches bei den Landschildkröten auch von *Caldesi* [1]) und *Blasius* [2]) beschrieben worden ist, fand *Redi* [3]) eine grofse Menge kleiner Würmchen, die ich ebenfalls in drei griechischen Schildkröten bemerkt habe, und die als eine besondere Art der Gattung Ascaris, unter dem Namen Ascaris Testudinis aufgeführt werden müssen. In den Meerschildkröten ist kein Blinddarm vorhanden, sondern der dünne Darm geht allmählich weiter werdend in den dicken Darm über. So fand ich es in einer Testudo caretta, und damit stimmen die anatomischen Untersuchungen der Riesenschildkröte von *Plumier* überein.

V.

Beschreibung eines zweiköpfigen Mädchens. Von Klein.

Zusammengewachsene Zwillinge sind zwar nicht unter die Seltenheiten zu rechnen, aber gerade diese Art von Ineinanderschiebung, wie sie sich bei den zu beschreibenden vorfindet, gehört unter die seltnern, und ver-

1) Offervaz. anat. intorno alle Tartarughe. Firenz. 1687. 4. Tab. 4. Fig. 3.

2) Miscellanea anatomica p. 274. und Anat. Animal. Tab. 30. Fig. 5.

3) Offervazioni intorno agli Animali viventi, che si trovano negli Animali viventi. p. 126.

dient daher immer einer Bekanntmachung. Dieſes ſeltene Stück ziert das königliche Naturalienkabinet, und ich freue mich, durch die Beſchreibung dieſer Miſsgeburt aufmerkſam darauf machen zu können. Leider erhielt ich es in einem Zuſtande, welcher eine genauere anatomiſche Unterſuchung nicht erlaubte, theils hatte es ſchon mehrere Zeit in Branntwein gelegen, theils waren beide Wirbelſäulen und Bruſtknochen gebrochen, und dadurch die inneren Theile zerriſſen, ſo daſs von Einſpritzen, von Nervenunterſuchung u. ſ. w., die Rede nicht ſeyn konnte, theils fiel die Unterſuchung in den heiſseſten Sommer, und muſste auch aus dieſem Grunde beeilt werden. Doch iſt, was ich liefern kann, immer noch wichtig genug.

Maria Kochin von Schernbach, Freudenſtädter Oberamts, zwei und dreiſsig Jahr alt, mittlerer Statur, mehr hager, und nach denen, während ihrem vierzehnjährigen Eheſtand, gleich den Stärkeren unternommenen Geſchäften und Feldarbeiten, ſtark und kraftvoll, hatte in dieſer achten Schwangerſchaft, auſser den Beſchwerlichkeiten eines gröſsern, geſpanntern, der Empfindung nach laſttragenden Leibes, welcher ihr öfters den Gedanken einer Zwillingsgeburt rege machte, keine Krankheit. Sie arbeitete bis zu ihrer Niederkunft, nur mühſamer und beſchwerlicher, als bei jenen zuvor gehabten ſieben Schwangerſchaften.

Vierzehn Tage vor ihrer Geburtsrechnung trat das Kind, unter dem kurz zuvor angefangenen Geburtsgeſchäft, mit den Füſsen in die Geburt, und wurde auch in Kurzem unter Ausfluſs einer Menge Fruchtwaſſer bis an den Kopf geboren, dieſer blieb aber trotz ihrer äuſserſten Anſtrengung, trotz der Hülfe der Hebamme und dreier anderer Weiber, fünf Stunden lang

ſtecken, bis ein Geburtshelfer von Pfalzgrafenweiler herbeigerufen wurde, welcher es endlich mit groſser Anſtrengung, wie begreiflich, todt zur Welt brachte. Sie bekam hierauf eine Art Kindbettfieber, wurde aber bald wieder vollkommen hergeſtellt u. ſ. w.

So weit der Bericht des Phyſicus.

Das Kind, ein ſehr wohlgenährtes *Mädchen*, auf deſſen Rumpf *zwei Köpfe mit getrennten Hälſen* aufſaſsen, hatte nur zwei Arme, und zwei Beine. Es ſchien, die Natur hatte zwei Mädchen, gerade nebeneinanderliegend, eines in die Seite des andern eingeſchoben, die Köpfe aber freigelaſſen, ſo daſs nur beide äuſsere Hälften übrig blieben, wodurch ein ungewöhnlich breiter Rumpf gebildet wurde. Daher gehört dieſe Miſsgeburt unter die ſeltnern ihrer Art, indem bei den andern meiſtens eine oder die andere Extremität mehrfach vorhanden iſt. Der rechte Kopf iſt, wie vielleicht jedesmal, gröſser als der linke, und hat (welches bei Miſsgeburten jeder Art ſo oft vorkommt) einen ſogenannten Wolfsrachen. Beide Köpfe ſind an der innern Seite, mit welcher ſie ſich berühren, ſehr plattgedrückt. Die Hälſe ſind bis an das untere Drittheil von einander getrennt.

Die Bruſt im ganzen Umfang, und das Becken haben mehr Capacität, als gewöhnlich. Das rechte Bein ging in einen Klumpfuſs über.

Die Länge des Kindes betrug neunzehn Zoll.

Das Gewicht war ſieben Pfund Civ. Gew.

Der Querdurchmeſſer beider Köpfe zuſammen hielt ſechs Zoll.

Die Schulternbreite fünf und einen halben Zoll.

Das Becken war drei und einen Viertelzoll breit.

Die Nabelschnur hatte, wie gewöhnlich, nur eine Pulsader und zwei Blutadern.

Aus dem sehr breiten Brustknochen ging vom obern Rande ein Knöchelchen in der Mitte in die Höhe, an welches sich die innern, am untern Drittheil in Eins zusammenfliefsenden Musculi sternocleidomastoidei anhefteten. Die Sternohyoidei gingen in der Mitte bogenförmig in einander über. Bei Eröffnung des Unterleibes kam sogleich *eine einfache*, aber sehr grofse *Leber* zum Vorschein, nur mit *einer Gallenblase*, (gewöhnlich sind es bei solchen Mifsgeburten zwei, wenn die Leber einfach ist,) aber *zwei* lobulis Spigelii. Jeder Kopf hatte seinen eigenen Schlund, welcher auf beiden, sich immer mehr nähernden Wirbelsäulen (von welchen weiter unten) von jeder Seite durch das Zwerchfell, welches gewöhnlich gebildet war, in den Unterleib trat, und jeder in einen *eigenen Magen* sich endigte. Der linke war weit gröfser und lag sogleich mehr in der Mitte und gegen die linke Seite zu Gesichte, der rechte kleinere lag hinter dem vorigen, mehr in der Tiefe der rechten Seite zwischen beiden lobulis Spigelii. Jeder Magen ging in ein aufsteigendes *Duodenum* über, jedes von diesen bald stark umgebogen in ein abwärts steigendes, aber sogleich näherten sich diese, und flossen über der Papille des pankreatischen und Gallengangs in einander. Eine Klappe, durch den spitzen Winkel dieses Zusammenflusses entstanden, hinderte den Rücktritt in jeden Magen.

Der so in einen zusammengeflossene Zwölffingerdarm bildete nur ein grofses Circumvolut von *Jejunum* und *Ileum*, welches sich endlich in ein ungeheures, den ganzen Unterleib beinahe anfüllendes *Coecum*, gerade in der Nabelgegend, endigte. Hier hörte der Darmkanal von oben herab eigentlich mit einem grofsen blinden Sack auf, an welchem aber kein wurmförmiger

Fortſatz zu bemerken war. Alles dieſes, beſonders aber der groſse blinde Sack, war mit eigentlichem Kindspech angefüllt.

Jeder Magen hatte ein *Netz*, das vom gröſseren, vorne liegenden lag über die Gedärme, jenes vom rechten kleineren war gegen die Leber zu verſchoben. Aber nur an dem linken hing eine eben nicht gröſsere *Milz*, der rechte Magen hatte keine. Dies beſtätigte *Hallers* Behauptung, daſs ſich bei dergleichen Miſsgeburten die Anzahl der Milzen nach der Leber und nicht nach dem Magen richte. Da ſich hier beide Zwölffingerdärme *über* dem Eintritt des Gallengangs vereinigten, ſo bedurfte es in dieſem Falle weder zweier Gallenblaſen, noch einer Theilung des Gallengangs, wie es ſonſt ſich zeigte.

Nun fand ſich aber noch ein Theil des Darmkanals, welchen man nothwendig von unten verfolgen muſs. Der *Maſtdarm* nämlich, welcher in ſolchen Fällen gewöhnlich geſchloſſen iſt, hier aber offen war, ging in ein ſehr zuſammengezogenes enges *Colon* über, welches nach einigen wenigen Windungen in zwei Aeſte ſich theilte, und leicht gewunden bald in beiden ſich blind endigte. Dieſe beiden blinden Endigungen lagen mittelſt eines leichten Zellgewebes auf obigem groſsen blinden Sack angeheftet, ohne irgend eine andere Gemeinſchaft mit ihm zu haben. Dieſer Theil des Darmkanals enthielt kein Meconium, ſondern war mit einem dicken röthlichen Schleim angefüllt.

Es fanden ſich nur zwei, aber viel gröſsere *Nieren*, und die *Nebennieren* waren noch einmal ſo groſs als gewöhnlich. So war auch die einfache Urinblaſe ſehr groſs.

Merkwürdig war ebenfalls das Zuſammenflieſsen der *Geſchlechtstheile*. Ein von der linken Seite herkommendes *Hymen* bedeckte *zwei Scheideneingänge*,

beide *Scheiden*, welche in der Mitte ganz durch eine Haut von einander getrennt waren, führten zu *zwei Muttermünden*, deren jeder mit einem eigenen Mutterhals in ſie hervorragte, aber dieſe bildeten nur eine *einzelne Gebärmutter*, welche dennoch in der Mitte von einander getrennt war, und nur von aufsen einfach ſchien, auf jeder Seite nur einen *Fruchtgang*, und nur einen *Eierſtock* hatte. Durch dieſes Zuſammenflieſsen zweier Gebärmütter in eine, wurde dieſe, und ſomit auch das Becken viel breiter, als ſie ſonſt bei neugebornen Kindern geſehen werden.

So viele Merkwürdigkeiten der Unterleib auch darbot, ſo viele und noch bedeutendere fanden ſich in der Bruſt.

Jeder Kopf hatte ſeine eigene *Luftröhre*, welche ſich in ihre Lunge vertheilte. In der rechten und in der linken Seite nämlich lag ein groſser, in viele Lappen eingekerbter *Lungenflügel*, in der Mitte, hinter dem Herzen, füllte ein dritter, ebenfalls vielfältig eingekerbter Lungenflügel, den Raum zwiſchen beiden Wirbelſäulen. Jede Luftröhre theilte ſich auf ihrer Seite in die Lungen, und in den hintern dritten Theil derſelben, ſo daſs dieſer letzte gleichſam gemeinſchaftlich war.

Die *Thymusdrüſe* bildete einen, von einer Luftröhre zu der andern über das Herz gehenden groſsen Bogen.

Ein Mediaſtinum trennte beide Lungenflügel, und in dieſem lag das *Herz*, gerade in der Mitte, mit der Spitze nach unten, in einem Herzbeutel eingehüllt. Es ſchien, als wären zwei auf, neben und hinter einander gelegt, ſo daſs das rechte von dem linken gröſstentheils bedeckt wurde. Seine Grundfläche hatte eine tiefe Einkerbung, auf welcher ein Blutaderſack mit drei Herzohren aufſaſs. Ueber die vordere Fläche

ging eine tiefe, das rechte vom linken Herzen unterscheidende Linie.

Alle *Blutadern* endigten sich in jenen langen Blutaderſack, die untere Hohlader in den untern hintern Theil desſelben, und alle andern Blutadern vom Kopf, Hals oder Bruſt, begaben sich von den Seiten in eine *obere groſse Hohlader*, welche dadurch in jenen langen in der Axe liegenden Sack ausgedehnt wurde. Zuerſt nahm ſie (um nur die Hauptäſte zu bemerken) die *innern jugulares* von beiden Köpfen auf, alsdann mehrere von beiden ziemlich groſsen *Schilddrüſen*. Die *äuſsern jugulares* nahmen die *axillares* und *mammarias* auf, und kamen in einen beträchtlichen Aſt zuſammen, welcher aufwärts ſteigend ſich in jenen Sack endigte. Als hätte dieſer aufſteigende Aſt nicht alles aufnehmen können, erhielt das Uebrige noch ein anderer gerade herüber in den untern Theil dieſes Sackes ſich endigender Aſt. Dies war auf beiden Seiten ſich ziemlich gleich. Die Lungenblutadern ergoſſen ſich, auf beiden Seiten mehrere an der Zahl, in den untern Theil auf der hintern Seite, gerade in den Sack. Dieſer Sack endigte ſich in eine Art *Atrium* mit drei herzohrenförmigen Ausdehnungen, welches gerade auf der Grundfläche des Herzens auffaſs, jenen Sack rings umgab, aber durch keine Scheidewand getheilt wurde, ſondern nur eine Höhle bildete. Dadurch wurde alles Blutaderblut gleichförmig in die *beiden Ventrikel* gedrückt, auf deren Mündungen das Atrium auffitzt. Den Rücktritt hinderten die an ihnen angebrachten gewöhnlichen Klappen. Die beiden Ventrikel lagen zur Hälfte auf einander, der rechte kleinere halb bedeckt von dem linken gröſseren, hinter demſelben, deſſen Klappe auch viel gröſser war. Das rechte Herz verſah den rechten Kopf, Arm, den obern Theil der Bruſt, nebſt den rechten Lungen, mit Pulsadern, das linke eben ſo die linke Hälfte. Aus

dem *rechten* ging das Blut in eine grofse Aorta, der Rücktritt wurde durch drei halbmondförmige Klappen verhindert. Neben ihr öffnete sich eine kleine Lungenpulsader, deren Mündung nur mit einer halbmondförmigen Klappe verschlossen war. Ein grofser hervorstehender Trabes war zwischen beiden Mündungen, und gab dadurch dem Austritt des Blutes eine getheilte Richtung. Die so viel kleinere Lungenpulsader bedurfte gegen die sehr grofse Aorta keines Botallischen Ganges auf dieser Seite.

Vom linken Ventrikel wurde das Blut in eine sehr grofse Lungenpulsader getrieben, welche wegen ihrer Gröfse drei halbmondförmige Klappen hatte, und bald einen Botallischen Gang abgab. Ein noch viel gröfserer Trabes trennte diese Mündung von denjenigen der Aorta, welche ebenfalls durch drei halbmondförmige Klappen verschlossen wurden. Die weitere Hauptaustheilung der Gefäfse war folgende — der Zustand der kleinen Leiche erlaubte keine genauere Untersuchung.

Aus dem Winkel des *rechten Herzens*, mehr auf der hintern Seite, kam die kleine *Lungenpulsader*, welche sich bald in die rechte Lunge und in den rechten Theil der hintern Lunge veräftelte, aber nirgends in Verbindung mit der Aorta stand, welches ihr geringer Diameter auch nicht nöthig machte.

Ueber ihr, ganz im Winkel, kam eine grofse bogenförmig in die Höhe steigende *Aorta* zum Vorschein, aus deren oberm Bogen bald eine *Carotis finiſtra* und *dextra* neben einander für den rechten Kopf abgingen. Nachdem sich der *Nervus recurrens* um den Bogen geschlungen hatte, entsprang unter einem sehr geraden Winkel die *rechte Vertebralis*, und sogleich nach aufsen die *Subclavia* und *innere Mammaria*. Nun bog sich die Aorta um die Luftröhre stark gegen die Axe, und gab auf dem innern Bogen noch eine, etwas beträcht-

lichere als die obige Lungenſchlagader ab, welche ſich, wie jene, in die rechte Lunge und den rechten Theil der hintern Lunge vertheilte. Durch dieſe letzte Abgabe verlor ſie ſehr viel am Durchmeſſer, ſo daſs ſie nun als eine dünne Pulsader erſchien, ſich ganz gegen die Axe wendete, und, nachdem noch einige Intercoſtales von ihr entſprangen, über dem Austritt aus dem Zwerchfell unter einem ſehr ſpitzen Winkel, in die linke weit voluminöſere Aorta überging.

Aus der linken Carotis ging die *linke Vertebralis* ab.

Aus dem äuſserſten linken Winkel des Herzens ging ſogleich eine ſehr groſse *linke Lungenſchlagader* ſchief in die Höhe, welche ſogleich ſich in die linke Lunge vertheilte. Rechts waren es zwei kleinere, hier nur eine, aber deſto gröſsere Schlagader, daher gab auch dieſe bald einen *groſsen Botalliſchen Gang* in die Aorta, wodurch ſie die Hälfte ihres Durchmeſſers verlor, hingegen hatte jene der andern Seite keine Verbindung mit der Aorta.

Ueber der Lungenſchlagader, mehr gegen die Axe, ſtieg eine eben ſo groſse, oder noch gröſsere linke *Aorta*, welche in gerader Richtung zuerſt die *rechte Carotis* und dann die *linke* für den linken Kopf abſchickte, deren jede bald die *Vertebralis* abgab. Hierauf bog auch dieſe ſich ſchnell um die Luftröhre gegen die Axe, nahm an dem innern Bogen den Botalliſchen Gang auf, und gab am äuſsern Rand die linke *Subclavia* ab. Zwiſchen dieſen beiden ſchlug ſich der linke *Nervus recurrens* um ſie, nun ſenkte ſie ſich hinter der linken Lunge ſtark gegen die Axe herunter, gab die Intercoſtales ab, nahm nun die rechte Aorta auf, und gewann dadurch an Durchmeſſer. So ſtieg ſie durch das Zwerchfell in den Unterleib, wo aber ihre

weiteren Veräftelungen nicht unterfucht werden konnten. Sollte der Unterfchied in der Gröfse der Köpfe vielleicht darin zu fuchen feyn, dafs der rechte eine eigene, den Carotiden im Durchmeffer ähnliche Vertebralis erhielt, während in dem linken von den nicht gröfseren Carotiden viel kleinere Vertebrales abgegeben wurden? War diefes immer der Fall, da der rechte Kopf immer gröfser als der linke gefunden wurde?

Der *Schlund* ging auf jeder Seite hinter der Luftröhre zwifchen der hintern und der feitlichen Lunge herunter.

Das Merkwürdigfte am *Skelet* ift: der kleinere linke Kopf ift von dem gröfseren rechten auf der innern Seite ganz platt gedrückt, die beiden *Wirbelfäulen* laufen völlig getrennt neben einander von der Bruft an, bis wohin fie wegen der Durchmeffer der Köpfe entfernter waren, und endigen fich in zwei in einander gefchmolzene *Kreuz-* und *Schwanzbeine*. Hierdurch wird nothwendig das *Becken* gröfser, theils wegen des breiteren Kreuzknochen, theils wegen der wahrfcheinlich dadurch verurfachten gröfsern Breite der Schambeinvereinigung. Aufser diefem findet fich aber nichts Widernatürliches an demfelben.

An dem *Bruftkaften* ift, aufser dafs er durch zwei Wirbelfäulen unumgänglich eine gröfsere Capacität erhalten, dafs eben dadurch auch das Bruftbein noch einmal fo breit werden mufste, nichts abweichendes zu bemerken. Es finden fich auf jeder Seite zwölf *Rippen*, auf jeder Seite nur ein *Schulterblatt*, auch nur ein, doch etwas längeres *Schlüffelbein*, und eine obere Extremität. Nur das *Bruftbein* wurde viel breiter, und an feinem obern Rande fteigt ein längliches dünnes Knochenftück in die Höhe, als wahrfcheinlicher

Erſatz für die zwei fehlenden Schlüſſelbeine, welche hier, wie ſo viele andere Organe, in eins floſſen, und an welches ſich die innern Sternocleidomaſtoidei hefteten.

Wahrſcheinlich wurde auch das Bruſtbein durch in einander Flieſsen beider noch einmal ſo breit.

Am merkwürdigſten iſt der Raum zwiſchen beiden Wirbelſäulen ausgefüllt. Als wären es die Reſte der Rippen, ſo gehen dreizehn bogenförmige, platte, immer kleiner werdende Stäbe, von dem ſiebenten Halswirbel bis zum zwölften Rückenwirbel der einen Wirbelſäule zum andern. Von der Mitte an, je näher ſich beide Wirbelſäulen kommen, bilden ſie wahre Dornfortſätze nach hinten, gerade als wären dieſe Bögen durch das Zuſammentreten nach auſsen und hinten gedrückt worden.

Der erſte bogenförmige Stab iſt vielleicht als ein Reſt der Schulterblätter anzunehmen.

Die gröſste Aehnlichkeit in jeder Hinſicht mit dieſen Zwillingen, haben die von *Lemery* in Hiſtoire de l'academie royale des Sciences année 1724. p. 44. und *Prochaska* annotat. acad. faſc. 1, p. 49.

VI.

Zweiter Nachtrag zu Nitzsch's Abhandlung über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel.

Ungefähr zu derſelben Zeit, als ich die, im zweiten Bande dieſes Archivs (Seite 361.) befindlichen Beobachtungen über die Bewegung des Oberkiefers der Vögel niederſchrieb, hat Herr *Temminck* die Gattungen *Totanus*

und *Tringa* (nicht ſo andere Genera der Scolopacinen) auf eine ähnliche Weiſe als ich beſtimmt, und zwar auch mit Hinſicht auf die Bewegung der Kiefer. Allein es ſcheint dieſer treffliche Ornitholog nur eine ſehr dunkele und zum Theil unrichtige Vorſtellung von dieſem Gegenſtande zu haben, indem er bloſs ſagt [1]); daſs die Schnabelſpitze bei den Totanis von ſolider Subſtanz, bei den *Tringis* und *Scolopacibus* aber weich und biegſam ſey, und daſs die weiche Subſtanz des, zur Seite mit Muskeln verſehenen Schnabels die letztern Vögel in Stand ſetze ihr Futter durch Taſten zu finden; — eine Beobachtung, welche ihm vom verſtorbenen *Leisler* mitgetheilt ſey. Ich habe kaum nöthig zu bemerken, daſs weder durch die bloſse Weichheit noch durch Muskeln ein Taſtorgan bedingt werden kann, daſs die angeblichen Seitenmuskeln des Schnabels durchaus nicht vorhanden ſind, und daſs die Biegbarkeit der Schnabelſpitze (Oberkieferſpitze) an ſich von geringer Bedeutung ſeyn würde, wenn ſie nicht mit derſelben Hebelmaſchine, welche bei allen Vögeln den Oberkiefer bewegt, in Beziehung ſtände, und hier das wirkliche Surrogat der ſonſt gewöhnlichen Biegung der Oberkieferwurzel wäre, wie ich dieſes zuerſt gezeigt habe.

Da ich übrigens in jener Abhandlung bemüht war, die Stellung des Biegungspunktes des Oberkiefers im Allgemeinen für alle Vögel zu beſtimmen, dieſes aber damals in einigen Fällen aus Mangel an Gelegenheit zu genauer Unterſuchung nicht mit gehöriger Sicherheit geſchehen konnte, ſo füge ich jetzt einige ſpätere Beobachtungen, welche vorzüglich Gattungen der Scolopacinen oder ſchnepfenartigen Vögel betreffen, nachträglich hinzu.

---

1) *Temminck* Manuel d'ornithologie. à Amſterdam 1815. p. 411.

Die Gattungen *Recurviroſtra* und *Haematopus*, habe ich unlängſt friſch unterſucht, und bin nun im Stande, ihre Oberkieferbewegung, worüber ich früher nur Vermuthungen äuſsern konnte, beſtimmt anzugeben. Indem ich durch eine vielſeitige Unterſuchung und Vergleichung des innern Baues der *Recurviroſtra* (*Avocetta*) überzeugt ward, daſs dieſe Gattung nothwendig neben den *Totanis* ſtehen muſs, ſo fand ich auch ihre Oberkieferbewegung der der Gattung *Totanus* inſofern analog, als der Biegungspunkt hier nicht weit von der Stirn anfängt; allein er erſtreckt ſich ſo weit nach vorn über die Naſenlöcher hin, daſs ſeine Gränze, eben durch dieſe weite Ausdehnung, unbeſtimmbar wird, und bei der Erhebung des Oberkiefers bloſs eine ſtärkere Krümmung des ganzen Theils zu erfolgen ſcheint. Beim *Haematopus* (*oſtralegus*) hingegen fand ich den Oberkieferrücken vor den Naſenlöchern, in weiter Entfernung von der Stirn, aber durchaus nicht an ſeiner Wurzel, biegſam und beweglich; es erhebt ſich alſo hier nur die vordere Hälfte, welche eben darum bei trocknen Vögeln dieſer Gattung öfters vom Unterkiefer merklich abſteht. In der Gegend, wo die Biegung geſchieht, befindet ſich zwiſchen dem Kieferrücken und der ſeitlichen Beingräte, alſo im vordern Theile des Naſenausſchnittes, jederſeits ein, aus lauter Querfaſern beſtehendes Band, welches bei allen Vögeln, die die Oberkieferſpitze beweglich haben, vorhanden, hier aber von ausgezeichneter Stärke iſt. Es wird dieſes Band bei der Bewegung der Kieferſpitze hin und her gezogen, und es hat den Zweck, bei jener Bewegung eine zu ſtarke Biegung der ſeitlichen Beingräten und zu weite Entfernung derſelben vom Schnabelrücken zu hindern.

Wenn die Gattung *Haematopus* ſich in ihrer ganzen Organiſation als den Charadrien nahe verwandt

erweiſt, ſo ſteht ihr doch die Gattung *Strepſilas* (*Tringa interpres Linn.*), welche ich jetzt als eine eigene, von den Charadrien, mit welchen ich ſie früher vereinigen zu können glaubte, auch in Hinſicht der Kieferbewegung verſchiedene Gattung anerkennen muſs, noch näher. Ich hatte die *Tringa Interpres L.* neben diejenigen Charadrien geſtellt, welche nur einen einfachen Biegungspunkt des Oberkieferrückens und zwar dieſen an der Wurzel des Kiefers haben; allein bei nochmaliger genauerer Unterſuchung finde ich die Biegungsſtelle bei dieſem Vogel zwar nicht völlig vor den Naſenlöchern, was wegen der Erſtreckung der letztern und bei der Kürze des Naſenausſchnitts nicht wohl möglich iſt, aber doch ſo weit von der Stirn und Schnabelwurzel entfernt, daſs dadurch eine wirkliche partielle Bewegung der Oberkieferſpitze bewirkt, und alſo auch von dieſer Seite die nähere Verwandtſchaft zwiſchen *Strepſilas* und *Haematopus* beſtätigt wird.

Von der Gattung *Phalaropus Latham.* hat *Cuvier*[1]) meines Wiſſens zuerſt bemerkt, daſs ſie in zwei zerfallen muſs, von denen die eine, *Lobipes* von *Cuvier* genannt, im Bau der Kiefer mit Totanus übereinkömmt, die andere aber, für welche der Name *Phalaropus* beibehalten iſt, einen dem der Tringen ähnlichen Schnabel hat. Es iſt daher ſehr wahrſcheinlich, daſs die letztere, mir nicht aus eigner Anſicht bekannte Gattung, deren Repräſentant *Phalaropus platyrrhynchus Temm.* oder *Tringa lobata Linn.* iſt, auch in der Kieferbewegung den wahren Tringen gleiche, und meine über *Phalaropus* früher geäuſserte Vermuthung hat demnach nur für die Gattung *Lobipes Cuv.*, welche durch *Phalarop. Hyperboreus Temm.* oder *Tr. Hyperbure L.* dargeſtellt wird.

1) Le regne animal T. I. Par. 1817. p. 491 und 495.

ihre Gültigkeit, indem hier allerdings, wie ich bei wiederholter Beobachtung finde, der ganze Oberkiefer beweglich ist.

Da ich die *Tringa platyrrhyncha Temmincks* oder den *Numenius pygmaeus Lath.* in meiner Abhandlung nicht erwähnt habe, dieser kleine sonderbare Vogel aber eine selbstständige Gattung, zu der ihn auch *Koch* [1]) unter dem Namen *Limicola* erhoben hat, zu bilden scheint, so kann ich nicht unbemerkt lassen, dass er (nach der Schnabelbildung eines ausgestopften Exemplars zu urtheilen) in der Kieferbewegung mit den Tringen und Schnepfen übereinstimmt, und, wie diese, nur die Oberkieferspitze bewegt.

Manche Arten der Scolopacinen, welche ich erst nach der Erscheinung meiner Abhandlung beobachtet habe, als die *Limosa Meyeri, Lim. rufa Leisleri. Tringa maritima (violacea) Montagu, Totanus stagnatilis Bechst., Charadrius albifrons Meyer* und andere, bestätigten nur das, was über die Kieferbewegung ihrer respectiven Genera dort gesagt ist.

Was endlich die Gattung *Trochilus* betrifft, so bemerke ich jetzt, dass die bei gewissen Arten z. B. bei *Trochilus mellisugus* gewiss vorhandene Beweglichkeit der Kieferspitze bei manchen andern Arten vermuthlich nicht Statt findet. Leider habe ich von letztern nur wenige und theils schlecht conservirte, theils zu junge, und daher nicht bestimmbare Exemplare zur Hand; allein ich zweifle nicht, dass sich bei ferneren genaueren Untersuchungen der *Kolibris* richtige und bisher ungeahndete generische Differenzen ergeben werden, bei welchen die Bewegungsart des Oberkiefers sehr in Betracht kommen dürfte.

1) S. die Säugthiere und Vögel *Baierns*. Nürnberg 1816. S. 316.

VII.

Chemiſche Analyſe der Eier der Coluber natrix. Von Herrn Brande in Hannover.

Die Haut der Eier iſt der innern Haut der Hühnereier ſehr ähnlich; doch iſt ſie ſtärker als dieſe. Unter dem Mikroſkop zeigten beide dieſelbe Textur.

Durch Kochen mit Waſſer wird die Haut der Eier nicht merklich verändert. Wird ſie mit Eſſigſäure übergoſſen, ſo entſteht eine ſchwache Luftentwicklung, die Haut ſchwillt an und wird gallertartig. Die eſſigſaure Flüſſigkeit läſst mit Ammoniak phosphorſauren Kalk fallen, und wenn dieſer abgeſondert iſt, ſo fällt kleeſaures Ammoniak kleeſauren Kalk. Magneſia und Eiſen konnten nicht entdeckt werden.

In heiſsen Kalilauge löſt ſie ſich langſam bis auf einen kleinen Rückſtand auf, und die Flüſſigkeit verhält ſich wie eine Auflöſung des Faſerſtoffs in jenem Alkali.

Aus dieſen Verſuchen geht hervor, daſs die Haut dieſer Schlangeneier eine überwiegende Menge von Faſerſtoff und kohlenſauren und phosphorſauren Kalk enthalte. Die unterſuchte Menge war zu gering, um das gegenſeitige Verhältniſs dieſer Subſtanzen ausmitteln zu können.

Die Eier ſelbſt enthalten zwei Flüſſigkeiten. *Eine* derſelben umgiebt den Keim des künftigen Thieres unmittelbar; ſie hat das Anſehn des Eiweiſſes der Hühnereier; ihre Menge iſt ſo gering, daſs es nicht gelang ſie abzuſondern. Die *andere* füllt den übrigen Raum des Eies; ſie iſt milchähnlich, hat die Conſiſtenz der Buttermilch, beſitzt in einem hohen Grade den Geruch des friſchen Eiweiſſes und färbt den Veilchenſaft grün.

Von 4 Eiern wurden 200 Gran Flüſſigkeit durch Leinwand gedrückt. Das Durchgelaufene geſtand nach einigen Minuten zu einer etwas gelblichen Gerinnung. Dies Coagulum wurde mit Waſſer gerieben, und die weiſse Subſtanz, welche ſich abſetzte, ausgewaſchen, zwiſchen Flieſspapier gepreſst, und bei gelinder Wärme getrocknet. Auf dieſe Weiſe wurden 19 Gran einer grünlichgelben Subſtanz gewonnen, welche die Eigenſchaften des Faſerſtoffs des Bluts beſaſs, jedoch etwas hartnäckiger der Einwirkung der Eſſigſäure widerſtand.

Die filtrirte Flüſſigkeit war ſchwer opaliſirend. Beim Erhitzen wurde die Trübung nicht merklich vermehrt. Nach gelinder Verdunſtung hinterlieſs ſie $\frac{1}{4}$ Gran feſter Subſtanz, die ſich bis auf einige bräunliche Flocken in etwas Waſſer auflöſte. Dieſe Auflöſung war ſchwach alkaliſch; Silberſalpeter verrieth darin die Gegenwart eines ſalzſauren Salzes. Zu einigen Tropfen derſelben wurde etwas Salpeterſäure geſetzt, und als hierauf ſalzſaurer Kalk zugeſetzt, und der Säureüberſchuſs durch etwas Ammoniak neutraliſirt wurde, fiel phosphorſaurer Kalk nieder. Salpeterſaurer Baryt brachte keine Trübung hervor. Die Flocken, welche der Einwirkung des Waſſers widerſtanden, waren in Eſſigſäure und Ammoniak leicht auflöslich; ſie rühren wahrſcheinlich von einigem Faſerſtoff her, der durch das Filtrum ging, und durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wärme während der Verdunſtung einige leichte Modificationen erlitt.

VIII.

Beschreibung eines seltenen mißgestalteten Kindes ohne Bedeckung der Unterleibs-Eingeweide. Von Klein. Taf. VI.

Auch diese seltene Mißgeburt besitzt das hiesige königliche Naturalienkabinet.

Es ist nicht unmerkwürdig, daß Kinder, welchen ein Theil des Beckens, der untern Extremitäten und die Bauchbedeckungen fehlen, im Durchschnitt *nicht mit dem Kopf* sich zur Geburt darbieten, sondern mit den hervorragenden Gedärmen, und, um mich so auszudrücken, mit dem Stumpf von Unterleib, während man doch gerade bei diesen am ehesten annehmen sollte, der um so viel schwerere Kopf und Brust müßten nach unten gesenkt seyn. So brachte das von *Fried* (de foetu intestinis plane nudis extra abdomen propendentibus nato, Argent. 1760), so wie das von *Herhold* (*Stark's* Archiv Stück 1. p. 34.) entbundene Kind, die Geburtshelfer in dieselbe Verlegenheit, in welches das zu beschreibende den seinigen durch seine Lage setzte. Vorläufig bemerke ich, daß *Herhold's* Kind mit dem unsrigen die auffallendste Aehnlichkeit unter allen aufgefundenen habe.

Das Kind wurde übrigens von der Erstgebährenden zu Ende des achten Monats leicht geboren, gab noch schwache Lebenszeichen nach der Geburt von sich (welche es vor derselben sehr lebhaft äußerte) und erhielt die Nothtaufe. Die mit ihm keinen Zusammenhang ausweisende Nachgeburt kam eben so leicht.

Das äußerst mißgestaltete Kind, ein *Mädchen*, wog nur *zwei Pfund* $3\frac{1}{2}$ *Loth* Civilgewicht. Das Gesicht hatte eine Mulattenfarbe, war sehr gerunzelt. Der Querdurchmesser des Kopfes hatte 2 Zoll 5 Linien

(Paris.), der lange 3 Zoll 6 Linien, der schiefe 4 Zoll. Der Achselndurchmesser betrug 3 Zoll. Die Kopfhaare waren schwarz und ziemlich lang für dieses Alter, die Fontanellen und Näthe sehr weit offen; die Ohren platt, nicht knorplich, die Nägel kaum bemerkbar.

Bis an den Rand der Brust war das Kind wohl gebildet, an dem Rande der Rippen aber hörten die allgemeinen Bedeckungen auf, als wären sie weggeschnitten, so dass alle Eingeweide des Unterleibes, nur von dem Bauchfell bedeckt, entblöst da lagen, und von dem linken Fus keine Spur vorhanden war. Nur auf der rechten Seite waren die Beckenknochen fühlbar, auf der linken war nur das heilige Bein vorhanden, die Beckenknochen fehlten gänzlich.

Der Rückgrath war bei dem ersten Lendenwirbel in einem so spitzen Winkel gegen die rechte Seite gedrückt, dass der Trochanter des rechten Schenkels gerade unter die rechte Achselgrube kam, und die Rippen der rechten Seite ganz platt gedrückt wurden. Die Länge des Kindes betrug daher nur $6\frac{1}{2}$ Zoll (Paris), denn der allein vorhandene rechte Fus war, indem die untern Wirbel und das Becken von der linken zur rechten Seite ganz verdreht waren, so gelagert, dass der Unterschenkel auf der Brust heraufgebogen, der Vorderfus stark an den Unterschenkel angedrückt, und die Zehen ganz nach unten gerichtet waren. Durch diese Lage kam die Ferse bis an das Kinn, der rechte Oberarm lag auf dem Schenkel auf, der Ellenbogen ruhte in der Kniekehle, und der Vorderarm mit der Hand war an das Gesicht hinaufgedrückt. Durch diese sonderbare Krümmung des untern Theiles des Rückgraths und Beckens kam der ganz offene After über den Zeugungstheilen zu stehen, von welchen nun der Eingang in die Mutterscheide der obere, und der Kitzler der untere Theil war. Die Lippen waren ungewöhn-

lich ſtark hervorragend, aus dem After kam Kindspech hervor.

Merkwürdig iſt es denn doch, daſs bei allen dergleichen Miſsgeburten die untern Extremitäten, oder, wenn nur eine vorhanden war, dieſe, immer ſtark gegen die Bruſt gekrümmt waren, ſelbſt *Schenk* (hiſt. de Monſt. p. 84.) bildet ſein abentheuerliches Kind auf dieſe Art ab, wodurch es an Glaubwürdigkeit gewinnt. Auch fiel es mir auf, daſs bei *Herhold's* Kind, welches die meiſte Aehnlichkeit mit dieſem hat, gerade ebenfalls der linke Fuſs fehlt.

Die allgemeinen Bedeckungen des Unterleibes waren mit den Muskeln ſo abgeſchnitten, daſs ſie, von dem untern Rande der linken Rippen quer herüber an dem untern Rande der rechten Rippen ſchief unter dem rechten Fuſs neben den Zeugungstheilen vorbeigehend, bis in die Mitte des Rückgraths und von da gerade herüber bis zu den linken Rippen gänzlich fehlten, gleichſam als hätte man ſie alle mit dem linken Fuſs abgeſchält. Alle Unterleibseingeweide, Leber, Magen, Milz und ein Convolut von Gedärmen hingen nun völlig frei da, bloſs vom Darmfell überzogen, ſo aber, daſs dieſes ſie nicht in *einem* Sack einſchloſs, ſondern nur theilweiſe zuſammenhielt. Die abgeſchnittene Haut ſchien auf der rechten und hintern Seite mit dem Darmfell vernarbt, und in dieſes überzugehen. Auf der vordern und linken Seite ſchien ſie gerade erſt abgeſchnitten worden zu ſeyn, es fand ſich noch ein zerriſſenes Stück von der Haut und Oberhaut.

Das Herz ragte, bedeckt vom Herzbeutel, gröſstentheils frei hervor. Das Zwerchfell war deutlich ſichtbar. Die Leber hing am ganzen obern Rande an demſelben feſt, ihr Ligamentum ſuſpenſorium war ſehr leicht zu unterſcheiden. Sie war ſehr groſs, und bildete einen in der Mitte eingeſchnittenen eiförmigen

Körper, welcher beinahe die ganze Breite des offenen Unterleibes ausfüllte. Links unter ihr lag der Magen und die ziemlich grofse Milz, von dem Darmfell fo überzogen, dafs fie gleichfam einen Körper vorftellten.

Deutlich konnte man den Gang der dünnen Gedärme verfolgen, welche bis zum Leerdarm nicht in einen Klumpen zufammengeballt, aber eben fo mit dem Darmfell überzogen waren. Der Leer- und Blinddarm bildeten gleichfam das unterfte Ende des Kindes, und waren vereint mit dem Darmfell überzogen, aus ihnen ftieg ganz hinten auf der linken Seite das auffteigende Colon bis an den fehlenden Theil der allgemeinen Bedeckungen, ging dann quer am Rande derfelben auf die rechte Seite, bildete fo das *nach oben* fteigende *S*, und endigte fich durch den ebenfalls auffteigenden Maftdarm in den After, welcher einen ftarken Querfinger über ihm lag.

Gerade bei dem Winkel, welchen das quergehende Colon übergehend in das *S* machte, war die rechte Niere in der Gröfse einer gewöhnlichen Bohne fo gelagert, dafs ihre Convexität gegen die linke Seite, die Concavität gegen die rechte fah. Die Nebenniere, *beinahe noch einmal fo grofs* als die Niere, kam durch diefe Verdrehung, da der obere Theil der Niere nach unten fah, ebenfalls nach unten zu liegen.

Auch fie waren, fo wie das römifche *S* und der Maftdarm von einer, von den allgemeinen Bedeckungen abgehenden durchfichtigen Haut bedeckt, welche fich an der Leber verlor.

Die linke Niere lag aufserhalb dem Darmfell unter der Milz am Rande der Rippen, wo die allgemeinen Bedeckungen zu fehlen anfingen, die Nebenniere *auf* dem obern Theil derfelben, weil diefe hier ihre natürliche Lage hatte. Beide Nebennieren hatten einen freiftehenden franzigen Rand, wie die Muttertrompeten.

Durch die ſonderbare Umkrümmung des Beckens kam auch die Gebärmutter ebenfalls verkehrt zu ſtehen, ſo daſs ihr Grund neben der rechten Niere frei nach unten hervorragte. Gerade über der Mitte deſſelben hörten die allgemeinen Bedeckungen auf, überzogen aber auch dieſen, wie die übrigen Theile, als eine durchſichtige, ſehr ſtarke Haut. Eine *Muttertrompete* legte ſich unten an die rechte Nebenniere, die andere ging nach hinten. Wenn man eine Sonde in die *Harnröhre* einbrachte, fühlte man ſie deutlich *über* der Gebärmutter, dort muſste alſo die *Urinblaſe* liegen.

Gerade von oben betrachtet ſahe man alſo unter dem rechten Trochanter des ſo ſtark nach oben verdrehten Schenkels, die mit ihrer Spitze nach unten gerichteten Zeugungstheile, dann den nach unten gerichteten Grund der Gebärmutter, unter dieſer die rechte Nebenniere und etwas von der rechten Niere; in der Mitte die groſse geſpaltene Leber, links den Magen, und die Milz, und zwiſchen dem Magen und der Leber das hervorragende Herz, unter dieſem das zuſammengeklumpte Ileum und Cöcum, und zwiſchen dieſen Convoluten den Anfang des ganz von der linken Seite gegen die rechte nach hinten und oben aufſteigenden Colon.

Meiner mir gegebenen Mühe ungeachtet fand ich ſchlechterdings keine Spur vom Eintritt der Nabelſchnur und von den Nabelgefäſsen. Das Meſſer anzuwenden, war mir nicht geſtattet. Den Eintritt derſelben muſs man ſich wohl unter der Leber denken.

IX.

E. H. Weber, Beitrag zur vergleichenden Anatomie des ſympathiſchen Nerven [1]).

Je ſeltner tüchtige Inauguralſchriften überhaupt, über theoretiſche Gegenſtände aber insbeſondere, ſind, deſto erfreulicher iſt die Erſcheinung der gegenwärtigen, deren junger Verfaſſer in ihr einen trefflichen Beitrag zum Beweiſe der Unrichtigkeit von *Lichtenbergs* Behauptung, die Anatomie ſey eine der Wiſſenſchaften, die Brod, aber keine Ehre geben, liefert. Die Zeit wird bald ganz vorüber ſeyn, wo man nur eine geiſtloſe Topographie in ihr ſieht, und jeden Verſuch, aus dem Beſondern zum Allgemeinen zu gelangen, durch die beobachtete Form das Urſächliche, welches ſie zeugte, zu ergründen, nur als Veranlaſſung zu kleinlichem Spott benutzt! Ich erfülle den Wunſch des Herrn Verf., einen Theil derſelben hier im Auszuge zu liefern, mit deſto größerm Vergnügen, da er ſie der gelehrten Welt zugleich als Beweis ſeines Wunſches, ſein Leben der Wiſſenſchaft als *Lehrer* zu weihen, vorlegt, und es dem, welcher die Wiſſenſchaft liebt, unſtreitig das angenehmſte Geſchäft iſt, *Männern, welche auf ſolche Weiſe ihre Würdigkeit dargethan haben*, die im Anfange mit Recht dornenvolle Bahn des Akademikers zu ebnen. Daſs beſonders jetzt jedes *tüchtige*, von eitelm Schein entfernte wiſſenſchaftliche Streben aus mehr als einem Grunde kräftig zu unterſtützen ſey, iſt ohne weitere Auseinanderſetzung einleuchtend.

M.

Die Schrift zerfällt in einen anatomiſchen und phyſiologiſchen Theil.

Im erſteren werden theils Unterſuchungen über das Verhalten des Nervus ſympathicus in einzelnen Thieren und Thierklaſſen gegeben, theils allgemeinere Reſultate aus der Vergleichung mehrerer Thierklaſſen unter einander mitgetheilt. Hier die Summe des anatomiſchen Theils.

---

1) Anatomia comparata nervi ſympathici. Auctore *E. H. Weber*. Med. Doct. et in Univerſ. Lipſienſi Magiſtro legente. Lipſiae 1817. c. tab. aen.

I. Bei den Säugthieren verhält ſich der Nervus ſympathicus im Weſentlichen wie beim Menſchen, ſo wie ſich auch bei verſchiedenen Gattungen dieſer Klaſſe wenig intereſſante Abweichungen finden.

Das ganglion cervical. ſuprem. iſt bald rundlicher, wie im Kalbe, bald länglicher, wie im Schafe, Schweine und den meiſten anderen, doch nie ſo lang geſtreckt als beim Menſchen. Aus ſeinem obern Ende tritt *die pars cephalica*, ein ſtarker Nerv, der aus mehreren Bündeln (beim Kalbe meiſtens aus 4 groſsen und 4 kleinen) beſteht, und ſich durch aufserordentliche Weichheit auszeichnet. Dieſe Bündel treten am Paukenknochen und Felſenbein, wo ſie in einer knorplichen Maſſe liegen, aus einander, und gehen neben einander zwiſchen Carotis und vena jugul. in die Schädelhöhle ein.

1) Der erſte Aſt verlief beim Kalbe auf der äufsern Grundfläche des Schädels zwiſchen Paukenknochen und der pars baſilaris oſſis occipitis, und wurde durch ein feines Kanälchen zum 2ten Aſt des 5ten Paars, wo er eben aus der Schädelhöhle tritt, geführt. Er verlief erſt ein Stück auf der Oberfläche dieſes Nerven, ſo dafs er ſich mit ihm weiter vom Gehirn entfernte, dann verſchmolz er ohne ein gangl. ſphenopalatinum zu bilden. Er entſpricht dem Nervus vidianus.

2) Der 2te Zweig gelangt auf der innern Oberfläche der Grundfläche des Schädels, neben dem gangl. trigemini vorbeilaufend, zum 2ten Aſt des 5ten Paars, mit dem er erſt vollkommen verſchmilzt, nachdem er gemeinſchaftlich mit ihm aus dem Schädel getreten iſt.

3) Der 3te Aſt vereinigt ſich mit dem ganglio trigemini ſelbſt. Man ſieht hieraus, dafs ſich dieſe Verbindungsfäden nicht zum Gehirn hin begeben, ſondern ſich mit den Aeſten des trigeminus mehr vom Gehirn entfernen.

4) Einige kleinere Zweige vertheilen sich im Rete mirabile, ohne jedoch mit der Gland. pituitaria die geringste Verbindung einzugehen.

5) Noch andere vermischen sich mit Fäden des Vagus plexusartig, und stehen mit dem gangl. trigemini in Verbindung.

Beim Schafe war die Vertheilung ganz ähnlich, und bei ihm stand der Nervus sympath. eben so wenig, als beim Kalbe, mit dem 6ten Paar in Verbindung.

Beim Schwein hingegen geschahe diese Verbindung gleich beim Austritt des 6ten Paars aus der dura mater. Hier wurde auch ein Fädchen bemerkt, das sich ins Innere des Gehörorgans verbreitete.

Die aus dem gangl. cervical. suprem. entspringenden Gefäszweige (nervi molles) konnten beim Kalbe bis in die Parotis, und zu den um die Zunge gelegnen kleinern Drüsen verfolgt werden. Auser jenen beständigen Zweigen des gangl. cervical. suprem., welche sich mit den Spinalnerven verbinden, fand sich noch beim Hasen ein nicht unansehnlicher Herznerv.

Das aus dem untern Ende des Knoten austretende Halsstück ist, wie *Emmert* neuerlich, nach *Willis* und *Morgagni*, von denen besonders der letztere diese Anordnung aus mehrern Thieren sehr genau beschrieben hat, bei vielen Säugthieren sehr genau mit dem Nervus vagus vereinigt, und liegt bei mehreren derselben fast am ganzen Halse in der Scheide desselben. Letzteres fand auch beim Sapaju Statt, wo der nerv. sympath. so weit in der Scheide des vagus herabstieg, dass er wieder aufwärts steigen mussle, um um die art. subclavia herum zum gangl. cerv. infim. zu gelangen. Eben so innig war auch die Verbindung mit dem vagus bei der Katze, wo der vagus sogar an derselben Stelle wo das gangl. cerv. suprem. lag, auch ein Ganglion bildete. Doch war er beim Kalbe und Pferde schon höher oben ge-

trennt, und beim Hafen ſteigt er ganz geſondert herab, was auch *Emmert* vom Hafen und Kaninchen bemerkt.

Das gangl. cerv. med. kommt bei Thieren niemals vor.

Das gangl. cerv. infim. liegt zuweilen in der Bruſt. So vertrat es beim Kalbe die Stelle der 2 oberſten Bruſtknoten, und floſs beim Hafen mit dem erſten Bruſtknoten zuſammen. Es iſt beſtimmt, das Herz, die Lungen, und die groſsen Gefäſse mit Nerven zu verſehen.

Beim Hafen entſprangen ein, beim Pferde und Kalbe zwei nerv. cardiaci. Auſser dieſen Herznerven ging beim Kalbe ein ſehr ſtarker Plexus, der von den 4 oberſten Bruſtknoten gebildet wurde, mit der vena azygos ſiniſtra zum linken Ventrikel, und verbreitete ſich in ſeiner Subſtanz mit bedeutend dicken Aeſten, ohne überall dem Laufe der gröſsern Arterien zu folgen.

Dieſer ſehr ſtarke Plexus fehlte auf der rechten Seite ganz, und es ſchien daher der linke Ventrikel mit mehr Nerven, als der rechte, verſehen zu ſeyn.

Beim Pferde iſt es ebenfalls deutlich, daſs die Herznerven, wenigſtens die gröſseren Aeſte die art. coron. nicht überall begleiten.

Die Zahl der Bruſtknoten hängt von der Zahl der Rippen ab.

Merkwürdig iſt es, daſs der nerv. ſplanchnicus bei den Säugthieren inniger mit dem Bruſtſtück des nerv. ſympath. verbunden iſt als beim Menſchen.

Beim Fuchs durchbohrte er alle gangl. thorac., indem er bei jedem Ganglion dicker wurde. Beim Kalbe trat er erſt bei der 12ten Rippe ab. Eben ſo verhielt er ſich beim Sapaju, bei der Katze, dem Maulwurf, der Ratte.

Beim Pferde verlief er zwar auſserhalb der Ganglien, aber doch feſt mit ihnen verwachſen, und ward

bei jedem Knoten durch hinzukommende Fäden vergröfsert, daher diese Knoten keine Fäden nach innen abschickten.

Die Verbindungsfäden sowohl der Brust- als Lenden- und Kreuzbeinknoten sind meistens einfach.

Bei einer Katze fand sich im Verhalten der Kreuzbeinknoten eine merkwürdige Anomalie, wo beide Sympathici in dem 2ten Knoten der linken Seite zusammenflossen, so, dafs auf der rechten Seite der Knoten ganz fehlte, dann sich aber der nerv. sympath. wieder trennte, und so, normal, bis zu den Steifsbeinwirbeln verlief.

Die plexus der Eingeweide verhalten sich wie im Menschen. Der nerv. vagus geht selbst mit in den plexus solaris ein, doch schien mir das gangl. coeliacum vorzüglich bei den gliribus ein mehr einfacher Knoten zu seyn.

II. Bei den Vögeln liegt der obere Halsknoten in der Gans, Ente und Henne dicht am Austritt des vagus, glossopharyngeus, und facialis, welche ihn in die Mitte nehmen, und mit ihm durch Zellgewebe zusammenhängen. Er ist sehr klein, oval, zuweilen dreieckig. Er schickt 4 Nerven aus, davon 2 aufwärts in den Schädel, 2 abwärts steigen.

1) Der erste tritt mit dem nervus facialis in einen nicht völlig geschlossenen Kanal, der in die Trommelhöhle führt und mit dem canalis Fallopii übereinkommt, und hängt hier mit dem nervus facialis zuweilen fest zusammen. Dieser Kanal bildet den obern Rand der fenestra ovalis, durch welche der Gehörknochen in das vestibulum tritt, so dafs hier dieser Ast gerade wie bei den Fröschen über diesen Knochen hinwegläuft. Er läuft nun im Grunde der Gelenkhöhle, durch welche das os quadratum mit dem Schädel verbunden ist, zur Augenhöhle, theilt sich in mehrere Zweige, welche sich mit dem 2ten Aste des 5ten Paars

allmählich verſchmelzen, aber noch ein Stück unter ſeiner Scheide vom Gehirn abwärts verfolgt werden können. Ein einziges Mal wurde ein Fädchen gefunden, welches ſich zur eigentlichen Thränendrüſe begab.

2) Der zweite Aſt tritt in den canal. caroticus, und vereinigt ſich da mit einem Faden vom facialis und gloſſopharyngeus. Der canalis carotic. beider Seiten vereinigt ſich, in der diploë hinlaufend, in der Mitte in einen Kanal, der aufſteigend ſich birnförmig erweitert, um die glandula pituitaria [1]) aufzunehmen. Obgleich der nerv. ſymp. mit ihr, welche von einigen für ein Ganglion deſſelben gehalten wird, in einem Kanal beiſammen liegt, ſo fand ſich doch bei den genaueſten Unterſuchungen keine Verbindung zwiſchen ihr und dem nerv. ſympathicus.

Wo ſich der canal. carot. nach aufwärts wendet, läſst er den nerv. ſympath. heraus, der nun in einem Knochenkanälchen in der tuba Euſtachii verläuft, durch ihre vordere Oeffnung in die Rachenhöhle austritt, und ſich in 2 Zweige theilt.

Der äuſsere Zweig tritt an der äuſsern Seite des Gelenks, durch welches das os omoideum an den Schädel eingelenkt iſt, in die Augenhöhle, begiebt ſich immer zur *Harderſchen* Drüſe, welche keine Zweige vom 5ten Nervenpaar erhält, läuft auf ihrer innern Oberfläche nach vorwärts, und vereinigt ſich mit dem 1ſten Aſt des 5ten Paars, wo er eben in die Naſenhöhle tritt.

---

1) Die gland. pituit. beſteht aus einem vordern, gröſsern, grauen, birnförmigen Theile, der das ſpitze Ende nach unten wendet, und einem hintern, kleinern, dreieckigen, markigen, der durch 2 Sehnenfäden mit dem nerv. oculor. motor. zuſammenhängt. Zwiſchen beide ſenkt ſich der Trichter ein.

Der innere Zweig läuft dicht am innern Rande jenes Gelenks, über dem os palatinum weggehend, in die Nasenhöhle, in deren hintern Zellen er sich mit vielen Zweigen endigt.

3) Der 3te Ast des gangl. cerv. sup. kann mit den nerv. mollibus verglichen werden, begleitet die carotis in ihrem Verlaufe nach unten, ohne sich, was *Emmert* gefunden hat, mit den Aesten des nerv. vagus zu verbinden, oder sonst mit den Spinalnerven zusammen zu hängen.

4) Die Fortsetzung des nervus sympathicus begiebt sich zwischen dem 2ten und 3ten Halswirbel in den canalis vertebralis, und verläuft bis zum Anfang desselben neben der art. und ven. vertebral. Vom 2ten Halsnerven an durchkreuzt er sich hier mit allen austretenden Halsnerven. Im Kreuzungspunkte bemerkt man ein kleines dreieckiges Knötchen, das mit seinem breiten Rande jedesmal unmittelbar auf dem Halsnerven aufsitzt. Man sieht hieraus, dass die ganzen Halsnerven, ein kleines hinteres Zweigelchen abgerechnet, unmittelbar mit diesen Knoten in Berührung kommen.

Merkwürdig ist das Verhalten des nerv. sympath., nachdem er bei dem drittletzten Halswirbel aus dem canal. vertebralis hervorgetreten ist. Hier nämlich, wo er sich mit den 3 dicken Flügelnerven kreuzt, bildet er auf der vordern Oberfläche eines jeden derselben ein Ganglion, das wie ein graues Häufchen auf denselben aufsitzt, und mit der Nervensubstanz der Flügelnerven verschmilzt. Auf der hintern Oberfläche der Flügelnerven liegt an derselben Stelle auch eine Anschwellung, welche das ganglion spinale darstellt.

Alle Knoten des nerv. sympath. stehen von dieser Stelle an bis zum letzten Brustknoten mit einander durch doppelte Communicationsfäden in Verbindung,

deren einer vor jeder Rippe, der andere hinter dem Halſe der Rippe, zum nächſten Ganglion geht.

Es ſcheinen dieſe 3 Knoten, die mit den 3 groſsen Flügelnerven gebildet werden, die Stelle des untern Cervicalknotens zu vertreten. Dieſes wurde bei der Taube, Krähe und Henne noch anſchaulicher, wo dieſe 3 Ganglien wechſelsweiſe zuſammenfloſſen, und ſo einen einzigen, über die Flügelnerven hinliegenden Knoten bildeten. Hieraus erklärt ſich auch, warum bei den Säugthieren der untere Halsknoten oft, z. B. beim Haſen, Kalbe, mit dem erſten Bruſtknoten zuſammenflieſst, weil nämlich der erſte Bruſtnerv den dritten ſtarken Flügelnerven bildet, und auch bei den Säugthieren zu dem plexus brachialis gehört. Die übrigen ganglia thoracica ſtehen ebenfalls mit den dicken Coſtaläſten der Spinalnerven in ſo inniger Verbindung, daſs dieſe auf den erſten Anblick ſelbſt aus den Knoten des nerv. ſympath. hervorzugehen ſcheinen. Jeder Knoten iſt bei der Gans durch 2 Einſchnürungen in 3 Theile getheilt, wovon der innerſte durch das Zuſammenflieſsen mit dem Spinalnerven entſteht.

Auſser dieſer Verbindung und den 4 Verbindungsfäden, durch welche dieſe Ganglien unter einander zuſammenhängen, ſchicken die meiſten einen Faden nach innen, um den nervus ſplanchnicus zu bilden. Beim Grünſpecht trugen alle Bruſtknoten zur Bildung deſſelben bei, bei der Gans die 3 oberſten Bruſtknoten nicht. Dieſe Zweige verbinden ſich plexusartig unter einander, und ſetzen einen von unten aufſteigenden, und einen von oben herunter ſteigenden Nerven zuſammen, welche ſich zum nerv. ſplanchnicus vereinigen, wobei zuweilen eine kleine Anſchwellung bemerklich iſt. Beide auf dieſe Art gebildete nerv. ſplanchnici vereinigen ſich an der art. coeliaca ohne ein gangl. coeliacum zu bilden, auch geht der nerv. vagus daſelbſt keine Vereinigung ein.

Der plexus coeliacus und seine Fortsetzungen sind sehr einfach.

Die art. ventriculi, hepatica, lienalis erhalten einfache oder doppelte Fäden, die, ohne sich vielfach zu verstricken und Ganglien zu bilden, sich zu ihren Organen begeben.

Der Drüsenmagen der Gänse bekommt seine Nerven gröfstentheils vom nerv. vagus.

Das Sacralstück (denn das Lendenstück fehlt den Vögeln wie die Lendenwirbel) ist hinter der Niere verborgen, die Knoten sind länglich, und ihre Verbindungsfäden sehr klein.

Der nervus sympathicus konnte bei der Gans bis zum 4ten Schwanzbeinwirbel verfolgt werden, so dafs auf dem 3ten noch 2 Paare Knoten bemerkt wurden.

III. Bei den Amphibien. Der nervus sympathicus der Fröfche bildet 12 Knoten. Die 2 obersten aber werden mit dem Stamme des vagus und trigeminus zusammengesetzt.

Der aufsteigende nerv. sympath. vereinigt sich nämlich mit dem aus dem Schädel tretenden Stamme des nerv. vagus zu einem Ganglion, das jedoch, da man die weifsen Aeste des nerv. vagus hindurch verfolgen kann, näher dem nerv. sympath. anzugehören scheint.

Von diesem gehen 2 Verbindungsäste zum ganglion des trigeminus.

a) Der innere geht durch das Loch, durch welches der nerv. vagus austrat, in den Schädel und verläuft auf der Basis desselben bis zum rundlichen Ganglion des trigeminus, das an dem Loche liegt, durch welches er aus dem Schädel tritt. Es wurde auf diesem Wege keine Verbindung mit dem 6ten Paar gefunden, welche *Carus* beobachtet hat.

b) Der äufsere geht durch die cavitas tympani, läuft über dem Gehörknochen weg, an welchem er an-

angeheftet ist, gelangt in die Augenhöhle, und wendet sich zum Loche, durch welches der trigeminus austritt, um sich mit seinem Ganglion zu vereinigen. Dieser Zweig entspricht offenbar einem gleichen Aste bei der Gans, der ebenfalls in das Gehörorgan tritt, und hier mit seinem Kanal den oberen Rand des ovalen Loches bildet, durch welches der Gehörknochen ins vestibulum tritt, so wie dieser Ast der Vögel dem Vidianischen des Menschen und der Säugthiere entspricht.

Die untere Fortsetzung des nervus sympathicus kreuzt sich mit allen Spinalnerven, schmilzt aber mit ihnen nicht wie mit dem Stamme des vagus zusammen, sondern erhält von jedem einen Verbindungsfaden, mit welchem kleine dreieckige gräuliche Knoten zusammengesetzt werden, von welchen feine Aestchen zu den Eingeweiden gehen. Selbst bei dem dicken Brachialnerven, bei dem man sehr deutlich den Ursprung mit einer vordern und hintern Wurzel, wovon die hintere allein ein ganglion spinale bildete, beobachten konnte, verhielt es sich nicht anders.

Aus dem Ganglion, das mit dem 5ten Spinalnerven gebildet wurde, entsprang ein etwas dickerer Nerv als bei den übrigen, der sich zur art. coeliaca begab, den ich für den splanchnicus halte. Es konnte kein gangl. coeliacum bemerkt werden, und der nerv. vagus war so klein, dafs sein Intestinalast selten bis zum Magen verfolgt werden konnte.

Die übrigen 5 Knoten zeigen nichts besonderes, als dafs die zu den Eingeweiden gehenden Aeste dünner sind als die Communicationsäste, durch welche sie mit den Spinalnerven zusammenhängen.

Das letzte Ganglion nimmt die Communicationsäste der letzten Spinalnerven auf, ohne beide nervos sympathicos durch ein unpaares Ganglion zu verbinden.

Der nerv. sympath. der Schlangen ist so klein, dass er selbst bei den grösten Exemplaren des coluber natrix nicht gefunden wurde, wiewohl zarte Nervenfäden von der Stelle, wo die Spinalnerven hervortraten, herüber zu den Eingeweiden gingen. Hingegen war der nerv. vagus, der bei den Fröschen fast gar nicht zu den Eingeweiden verfolgt werden konnte, so ausgebildet, dass sich seine rami intestinales in ihrem ganzen Verlaufe deutlich darstellen liessen.

Der nerv. vagus gab zuerst wie der der Frösche einen ram. lingualis, dann den laryngeus recurrens, und hierauf den ram. intestinalis, der an dem oesophagus herabstieg, so an der Oberfläche des Herzbeutels hinlief, und unter dem Herzen sich mit dem der andern Seite, gerade wie es bei den Vögeln der Fall ist, vereinigte. Aus dieser Vereinigung entstanden sogleich wieder 2 Aeste, einer der zur Lunge ging, und ein 2ter der an der concaven Fläche der Leber herabstieg, und Leber und Magen mit Nerven versah.

Bei den Fischen. Der nerv. sympath. der Fische ist so wenig ausgebildet, dass *Cuvier* ihn als einen an der Wirbelsäule sich herunterschlängelnden Faden ohne deutliche Ganglien beschreibt. In der That habe auch ich ihn bei mehreren Fischen, Hecht, Karpfen, nicht anders gefunden.

Bei 2 Sandern (Perca Lucio-Perca) die 16 und 18 Pfund K. G. wogen, wurden aber an den Stellen, wo die Communicationsfäden der Rückenmarksnerven aufgenommen wurden, deutliche Ganglien gefunden, die bei dem einen im ganzen Verlauf des nerv. sympath., bei dem andern nur im obern Theile des Thorax sichtbar waren. Bei einem Wels (Silurus Glanis) von 53 Pfund K. Gew. waren sie aber nicht so deutlich, und wurden nur an einigen Stellen wahrgenommen. Auch *Carus* hat Gan-

glien am Kopfſtück des nerv. ſympath. bei Gadus Lota gefunden.

Bei den Fiſchen tritt das Kopfſtück des nerv. ſympath. nicht in die Schädelhöhle, ſondern verläuft äuſserlich an der baſis des Schädels. Am Kopfe des einen Sander gelang es mir, dieſen feinen Faden bis zum Ganglion des trigeminus zu verfolgen, welchen Verlauf *Carus* ſchon bei Gadus Lota nachgewieſen hat. Da, wo dieſer Faden beim vagus vorbeigeht, bildet er ein Knötchen, aus welchem ein Verbindungsfaden zum Ganglion des vagus kommt. Bei Gadus Lota geht der Sympathicus ſelbſt in das Ganglion des vagus ein, gerade wie beim Froſche. Von hier ſteigt er an der Seite der Wirbelſäule bis zu der Stelle herab, wo die Nerven der Bruſtfloſſen entſpringen. Mit dieſen verbindet er ſich durch 3 Verbindungsfäden, und bildet 3 kleine Ganglien, aus welchen theils einige Fäden für die aus den Kiemen kommenden Wurzeln der Aorta, theils der nerv. ſplanchnicus mit mehreren Wurzeln entſpringen.

Dieſer iſt beim Sander ein ziemlich ſtarker einfacher Nerv, der neben dem ſehr ſtarken ram. inteſtinal. des nerv. vagus an der art. coeliaca herabſteigt, mit dem er ſich jedoch nicht verbindet. Mit dem der andern Seite vereinigt er ſich auf eine ſehr einfache Art, ohne Ganglien, oder verwickelte plexus zu bilden. Nun gehen zur Leberarterie ein, und zur Milzarterie 2 Nerven. Auch dieſe Nerven begleiten ihre Arterien ohne plexus zu bilden, und die Milznerven treten ſogar durch den Hilus lienalis bis in die Mitte der Milz, ohne ſich merklich zu zeräſteln, wo ſie ſich aber mit einem Male wie in eine nervige Haut ausbreiten. Die ganze Fortſetzung der nerv. ſplanchnici begab ſich zum Magen und den Eingeweiden, der auch vorzüglich vom vagus mit ſehr ſtarken Aeſten verſehen wurde.

Die Schwimmblaſe erhielt theils von den Milznerven einen Aſt, theils vom vagus einen ſtärkeren, was wegen der Vergleichung mit der Lunge intereſſant iſt.

Bei dem andern Sander fand eine merkwürdige Anomalie Statt, indem beide nerv. ſplanchnici auf der rechten Seite aus einem ſehr groſsen unpaaren Ganglion entſprangen, das ſtatt der 3 kleinen da war, und mit dem nerv. ſympath. der linken Seite durch einen queren Verbindungsaſt in Communication ſtand.

Beim Wels entſprang der nerv. ſplanchnicus ähnlich wie beim Sander, verlief aber nicht als ein ſo langer Stamm, ſondern verhielt ſich gleich anfangs wie ein plexus, der durch die Verſchmelzung mit dem der andern Seite hervorgebracht wurde, und mit dem unglaublich groſsen Inteſtinalaſte des nerv. vagus in Verbindung ſtand. Jedoch waren auch hier die Fäden, die vom nerv. ſympath. herrührten, wie überall, röthlich, platt und ſehr weich, da die Fäden vom vagus weiſser, dicker, und feſter gefunden wurden.

Wenn nun beim Sander der nerv. ſympath. bis in die Nähe der Kloake herabgeſtiegen iſt, indem er auf dieſem ganzen Wege kaum bemerkbare Zweige zu den Eingeweiden abgegeben hat; ſo bildet er den plexus ſpermaticus, der mit 4 Wurzeln anfängt, die Niere, die ihn bedeckt, an ihrer hintern Oberfläche durchbohrt, ſich, in ihrer Subſtanz ein Stück verlaufend, mit dem der andern Seite vereinigt, und nun einen einfachen Nervenſtamm zuſammenſetzt, der zu den gröſseren des ganzen Körpers gehört, und auf der vordern Oberfläche zum Vorſchein kommt, um da, wo die beiden groſsen Ovarien zuſammenflieſsen, in dieſelben einzudringen, und ſich mit vielen vordern, hintern und aufſteigenden Zweigen in ihnen zu verbreiten, ſo

dafs jener grofse Stamm, wie der Stamm der vena portae, zwifchen doppelten Verzweigungen in der Mitte liegt.

Auch beim Wels war der plexus fpermaticus aufserordentlich grofs, doch verhielt er fich in feiner Verbreitungsart wie jeder andere plexus.

Obgleich das Rückenmark der Fifche viel länger ift als der Bauch, fo konnte doch der nervus fympath. nicht weiter verfolgt werden. Auf der andern Seite war aber auch keine Vereinigung der nervi fympath. bemerkbar.

Beim Hecht und Karpfen war keine Spur von einem nerv. fplanchnicus, plexus coeliacus, oder plexus fpermaticus zu finden, obgleich der ram. inteftinalis des vagus, als ein ftarker Nerv, fehr leicht in feiner Verbreitung zum Magen und den Eingeweiden verfolgt werden konnte.

Allgemeine Refultate.

Stellt man die verfchiedenen Klaffen der Wirbelthiere in Vergleichung, fo gehen daraus folgende Bemerkungen hervor.

Dafs der fympathifche Nerv bei gleicher Gröfse der Thiere defto weniger ausgebildet ift, je niedriger diefelben in der Reihe der Thiere ftehen.

Diefer Satz, auf den fchon *Meckel* in diefem Archiv Bd. I. p. 10 und 11. aufmerkfam machte, beftätigt fich durchgehends.

Der nerv. fympath., der fich felbft bei den kleinern Säugthieren, bei der Ratte, dem Maulwurf, mit allen feinen Ganglien darftellen liefs, verfchwindet bei einem 53 Pfund fchwerem Wels faft ganz, und an den meiften Stellen find keine Ganglien mehr vorhanden. Selbft die Säugthiere haben, wenn man die Gröfse des ausgebildeten Thiers berückfichtigt, nicht fo grofse Ganglien als der Menfch, fo wie auch bei den Säugthieren ein

Unterſchied zwiſchen den höhern, z. B. den Wiederkäuern, und den niedrigeren, z. B. den Gliribus, zu bemerken iſt, da bei letzteren die innern Ganglien vorzüglich und namentlich der plexus coeliacus nicht ſo ausgebildet ſcheint.

Bei den Vögeln wird dieſer Unterſchied ſehr bemerklich. Hier hängt der nerv. ſympath. durchgängig mit den Spinalnerven inniger zuſammen, indem ſeine Ganglien mit den Hals-, Flügel- und Bruſtnerven faſt verſchmelzen. Wir vermiſſen die groſsen Halsknoten, ein wahres ganglion coeliacum, und ſtatt der vielfachen Eingeweidegeflechte begleiten faſt einfache Fäden die Arterien, ohne dafs Ganglien eingeſtreut ſind.

Gehen wir zu den Amphibien fort, ſo iſt zwar der nervus ſympathicus der Fröſche ziemlich groſs, es gleicht ſich aber dieſes durch den 2ten gleich vorzutragenden Satz aus. Auch verſchmilzt er mit dem nerv. vagus, und zeigt ſeine innigere Verbindung mit den Spinalnerven dadurch, dafs die Communicationsäſte, die er von den Spinalnerven erhält, dicker ſind, als die Zweige, die er an die Eingeweide giebt. Auch iſt von einem ganglion coeliacum keine Spur da.

Auch bei 40 Zoll langen Exemplaren des coluber natrix war der nerv. ſympath. gar nicht ſichtbar.

Bei den Fiſchen verſchwindet der nerv. ſympath. faſt ganz; ſo wie die äufsern Ganglien meiſtens fehlen, fehlen auch die innern.

Der nerv. ſympath. tritt deſto mehr zurück, je mehr die Nerven, welche vom vagus zu den Eingeweiden geſchickt werden, hervortreten; ſo dafs ſich der nervus vagus bei den untern Klaſſen der Vertebraten ſo auf Koſten des nerv. ſympath. ausbildet, dafs er ihn bei den Cephalopoden ganz verdrängt, und ſeine Stelle als vegetatives Nervenſyſtem allein übernimmt.

Beim Menſchen und den Säugthieren ſind der plexus oeſophageus ant. und poſt., die als 2 Stränge durch's Zwerchfell treten, viel kleiner als die 2 oder 4 nervi ſplanchnici. Auch die Lungen erhalten ihre Nerven groſsentheils vom nerv. ſympath. Bei den Vögeln nimmt dieſes Verhältniſs ſchon etwas ab, der vagus verbreitet ſich ſchon ſelbſtſtändiger, ohne ſich vorher mit Knoten oder plexibus des nerv. ſympath. zu verbinden, zu den Eingeweiden. Bei den Amphibien bleibt dieſes Geſetz feſt, ſelbſt wo das vorige Ausnahmen machte. Denn bei den Fröſchen, wo der nervus ſympath. verhältniſsmäſsig groſs gefunden wurde, ſind die Aeſte, die vom vagus zum Magen und Lungen kommen, kaum noch ſichtbar, da er ſich bei den Schlangen, wo der nerv. ſympath. gar nicht gefunden wurde, in ſeiner ganzen Verbreitung im Unterleibe leicht darſtellte.

Bei den Fiſchen endlich, wo der nerv. ſympath. faſt ganz verſchwindet, iſt der vagus ſo groſs, daſs beide zuſammen ſelbſt das Rückenmark bei weitem an Gröſse überwiegen. Seine beſtändigen Ganglien auf beiden Seiten überwiegen beim Karpfen an Gröſse das kleine Gehirn, ein einziger von den 8 Kiemennerven kommt bei ihm faſt dem Rückenmark allein an Dicke gleich, und jedem derſelben ſind hier Knoten angebildet, aus denen die Kiemennerven treten. Die groſsen Längennerven erſtrecken ſich durch den ganzen Körper. Der nerv. ſympath. iſt von den Reſpirationsorganen ausgeſchloſſen, und ſelbſt im Unterleibe überwiegt die Verbreitung des vagus mit ſeinen auſserordentlich groſsen Inteſtinaläſten, die Verbreitung des nerv. ſympath. Selbſt an der innern Oberfläche des Schädels verbreiten ſich Zweige des nerv. vagus, um der ſtarken Fettſecretion vorzuſtehen. Der einzige Fall, wo ſich Aeſte eines Cerebralnerven im Innern des Schädels endigen.

Es ist daher kein Wunder, wenn der nerv. sympath. bei den Cephalopoden, z. B. den Säpien, ganz fehlt, und statt seiner der nervus vagus allein zu den Eingeweiden herabsteigt. Denn dass der Nerv, den *Cuvier* beschreibt, der neben dem nervus acusticus entspringt, sich unter dem Herzen mit dem der andern Seite (wie bei den Vögeln und Schlangen) vereinigt, dann die plexus der Eingeweide bildet, der nervus vagus sey, ist nach diesem allem nicht zu bezweifeln.

Der nervus sympathicus entspricht in seiner gröfseren oder geringeren Entwicklung der gröfseren oder geringeren Entwicklung des Rückenmarks. Der nerv. sympath. erscheint zuerst, wiewohl auf der tiefsten Stufe seiner Ausbildung, bei den Fischen, dasselbe gilt, wie gleich gezeigt werden wird, vom Rückenmark, das den wirbellosen Thieren ebenfalls fehlt, und bei den Fischen noch so wenig ausgebildet ist, dass, wie vorhin gezeigt wurde, ein einziger Kiemenast des nervus vagus ihm beim Karpfen fast an Dicke gleich kam. Bei den Säugthieren und dem Menschen erscheint der nervus sympath. eben so wie das Rückenmark in seiner höchsten Vollendung. Aber auch durch die einzelnen Thiergattungen hindurch kann man dieses Gesetz wahrnehmen. Bei den Fröschen ist verhältnismäfsig das Rückenmark sehr dick, eben so der nerv. sympath. vorzüglich hervorstechend, bei den Schlangen ist umgekehrt das Rückenmark sehr dünn, und der nerv. sympath. sehr klein.

Wie es überhaupt schon aus der Natur der Sache hervorgeht, dass die Gröfse der Nerven der Gröfse der Theile entspricht, zu welchen sie sich begeben; so wird dieses durch die vorhergehenden Untersuchungen, und die *Cuvier'schen* und *Tiedemann'schen* Nachweisungen über die Länge des Darmkanals und die Gröfse des Herzens bei verschiedenen Thieren, auch beim nervus

ſympathicus beſtätigt. Doch läſst ſich dieſes nicht ins Einzelne ſtreng durchführen, ſondern erleidet manche Modificationen.

Wenn man nun die Frage aufwirft, mit welchem Theile des Nervenſyſtems der Wirbelthiere der Knotenſtrang der wirbelloſen Thiere zu vergleichen ſey, ſo haben ſich bei weitem die meiſten Anatomen dafür entſchieden, er gleiche dem Rückenmark der Wirbelthiere. Zu dieſen gehören *Scarpa*, *Blumenbach*, *Cuvier*, *J. F. Meckel* und *Gall*. *Gall* ſuchte zu beweiſen, dafs im Rückenmark die einzelnen Ganglien nur näher an einander gerückt wären, dafs ſie ſich aber doch noch durch die wellenförmigen Gränzlinien des gegen das Licht gehaltenen Rückenmarks zu erkennen gäben. Auch führte er die Anſchwellungen am Urſprunge der Arm- und Schenkelnerven bei Säugthieren und Vögeln für ſeinen Satz an. Allein, hätte dieſes ſeine Richtigkeit, ſo müſste dieſe Knotenbildung bei den Amphibien und Fiſchen deutlicher im Rückenmark hervortreten, weil hier die Menge der Medullarſubſtanz, welche ſie verſtecken könnte, geringer iſt. Auch entſpringen bei den Fiſchen die einzelnen Nervenpaare in ziemlicher Entfernung von einander, ſo dafs von einer Verſchmelzung der Ganglien wegen der Nähe, nicht die Rede ſeyn kann, da man die Ganglienbildung ſelbſt beim Regenwurm, wo an jedem Ringe der Faden etwas anſchwillt, noch unterſcheiden kann. Aber wir finden das Gegentheil. Das Rückenmark der Fiſche wird von ganz geraden Linien begränzt, zeigt viel weniger etwas von Anſchwellungen und Einſchnürungen, als das Rückenmark höherer Wirbelthiere.

Auſserdem fehlt aber den Mollusken dieſer Knotenſtrang ganz, indem ſie entweder ein bloſses Gehirn, wie die Säpien, oder meiſtens Knoten haben. Wie ginge es aber zu, dafs ihnen, die in Hinſicht der Sinnorgane,

des Blutumlaufs u. f. w. weit ausgebildeter sind als Insekten und Würmer, ein so wichtiger Theil, als das Rückenmark ist, abgehen sollte?

Es ist ferner das Ausgezeichnete des Rückenmarks, dass es nur willkührliche Bewegungs- und Empfindungsnerven ausschickt. Aber der Knotenstrang der wirbellosen Thiere versorgt den Darmkanal eben so gut mit Nerven als die willkührlichen Muskeln.

Einige Anatomen, zu denen *Reil*, *Ackermann* und andere gehören, vergleichen den Knotenstrang der wirbellosen Thiere mit dem Nervus sympath. Gegen diese Meinung hat *Meckel* die triftigsten Gründe aufgestellt, (Archiv Bd. I. Heft 1. p. 11.) Wenn diese Meinung gegründet wäre, dass das Gangliensystem, welches bei den niedern Thieren rein gefunden würde, bei den höhern nach und nach zum Theil dem Cerebralsysteme weichen müsse, und von ihm verdrängt werde; so müsste es, so wie das Cerebralsystem an Umfang und innerer Ausbildung zunimmt, in demselben Verhältnisse abnehmen, und bei den Säugthieren am wenigsten ausgebildet seyn. Allein die Erfahrung lehrt das Gegentheil, der Nerv. sympath. ist bei den Fischen, wo auch das Cerebralsystem auf der tiefsten Stufe steht, am wenigsten ausgebildet, und nimmt durch die übrigen Klassen hindurch immer zugleich mit dem Cerebralsystem an innerer Ausbildung und Umfang zu.

Ferner entspringen aus dem Knotenstrang eben so gut Nerven für die willkührlichen Muskeln, als für die der Willkühr entzogenen Organe. Wir würden aber den Begriff des vegetativen Nervensystems aufheben, wenn wir diesen Unterschied fallen liessen, dass die Mittelpunkte des Gangliensystems nicht Mittelpunkte für willkührliche Bewegung sind.

Walther und *Meckel* erinnern daher, dass das Nervensystem einiger wirbellosen Thiere, der Mollusken,

dem sympathischen Nerven, anderer, mehr dem Rückenmark gleiche, wie das der Insekten und Würmer. Es scheint, als dürfe der Knotenstrang der wirbellosen Thiere weder für das Rückenmark, noch für den sympathischen Nerven gehalten werden, sondern die Ueberbleibsel dieses Systems *seyen in den Wirbelthieren in dem Spinalknoten zu finden.*

Die Spinalknoten sind allen 4 Klassen der Wirbelthiere gemein. Sie fehlen auch den Fischen nicht. Im Karpfen ist die hintere Wurzel stets mit einem Knötchen, aus welchem ein einfacher oder doppelter Verbindungsfaden zur vordern Wurzel geht, versehen, und vergleicht man diese austretenden Nerven mit den äusserst dünnen Wurzeln, so sieht man, dafs sie die Wurzeln um's doppelte, dreifache und vierfache Volumen übertreffen.

Ist es also ausgemacht, dafs alle Wirbelthiere an den hintern Wurzeln ihrer Spinalnerven Knoten haben, dafs sie aus diesen Knoten vergröfsert hervorgehen, so ist es wahrscheinlich, dafs den Spinalnerven in diesen Knoten entspringende Nervenfäden beigemischt werden, durch welche sie vergröfsert werden, dafs sie also einen doppelten Ursprung haben, indem die gröfste Portion aus dem Rückenmark, die kleine aus dem Knoten hervorkommt.

Wenn wir aber nun sehen, dafs das Rückenmark in der Reihe der Wirbelthiere herab so bedeutend abnimmt, und in den Fischen so klein ist, dafs es beinahe von den beiden zu seiner Seite verlaufenden nervis lateralibus des vagus an Gröfse erreicht wird, wie kann es uns wundern, dafs da, wo gar kein Rückenmark mehr vorhanden ist, bei den wirbellosen Thieren, die sonst aus dem Rückenmark und den Spinalganglien entspringenden Nerven jetzt aus den Ganglien allein entspringen? Die sonst durch das Rückenmark getrennten

Spinalganglien fliefsen nun zu einem Strange zufammen, der aber doch faft überall 2 mehr oder weniger deutlich gefchiedene Fascikeln bildet.

Dadurch erklärt fich aber fehr viel über die Bedeutung diefer räthfelhaften Knoten. Sie ftehen aufserdem der Meinung, dafs Ganglien Mittelpunkte für das vegetative Syftem feyen, oder die Wechfelwirkung zwifchen Gehirn und Nervenenden zu unterbrechen vermöchten, geradezu entgegen, da die hintern Wurzeln aus Knoten kommen und doch willkührliche Bewegungsnerven geben. Das erklärt fich aber, wenn man zeigt, dafs diefe Wirkung blofs von den wenigen Fäden, die vielleicht dem Spinalnerven beigemifcht werden, nachdem fie ihren Urfprung im Ganglion genommen hatten, gelten könne, dafs diefer Einflufs aber durch die Verfchmelzung mit den übrigen Nerven aufgehoben werde, dafs fich daher die Spinalnerven, wie *Sömmerring* fchon fagt, bei ihrem Durchgange nicht fo in den ganzen Spinalknoten vertheilen, wie das bei den fympathifchen Knoten der Fall ift, dafs überhaupt die Wirkung der Knoten auf die durch fie durchgehenden Nerven nicht nach der abfoluten Gröfse der Knoten, fondern nach der verhältnifsmäfsigen Gröfse der Knoten zu der Kleinheit der Nerven berechnet werden müffe. Ueberfehen wir diefes alles mit einem Blick, fo zeigt fich, dafs in den wirbellofen Thieren *ein einfaches Nervenfyftem da fey*, bei dem der Unterfchied zwifchen animalifchem und organifchem Nervenfyftem noch gar nicht anwendbar fey, dafs diefes Nervenfyftem alfo eben fo wenig für ein animalifches (Rückenmark) als für ein organifches (Sympathifcher Nerv) gehalten werden dürfe, dafs diefe Theilung in ein animalifches und organifches Nervenfyftem zuerft bei den Wirbelthieren erfcheine, und diefe Spaltung der Functionen fich in einer gleichzeitigen Trennung des Nervenfyftems in

Rückenmark und ſympathiſchen Nerven zu erkennen gebe, daſs daher Rückenmark und ſympathiſcher Nerv als neue Bildungen ſowohl gleichzeitig erſcheinen, als auch in ihrer Ausbildung gemeinſchaftlich fortſchreiten. Es ſcheint aber zwiſchen beiden Hauptklaſſen von Thieren ein Uebergang Statt zu finden durch die Cephalopoden, denen auf der einen Seite Rückenmark und ſympathiſcher Nerv, auf der andern der Knotenſtrang fehlt, bei denen das Gehirn iſolirt da ſteht, wo denn der Nervus vagus als Eingeweidenerv zu den unwillkührlichen Organen herabſteigt. Daher geht er auch bei den höhern Klaſſen in das organiſche Nervenſyſtem immer ein, und nimmt darin einen deſto gröſsern Rang ein, je näher die Wirbelthiere den Cephalopoden ſtehen.

Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre von der thierischen Wärme.

1. Fälle und Beobachtungen über den Einfluss des Nervensystems auf die Bestimmung der thierischen Wärme von *Earle*. (Aus den Medico-chirurg. Transact. Vol. 7. p. 173 — 195.)

Die vor Kurzem allgemein angenommene Meinung, dass die thierische Wärme von der chemischen Umwandlung des kreisenden Blutes abhänge, hat durch die *Brodie'schen* Versuche einen bedeutenden Stoss erlitten, indem sich aus diesen hauptsächlich ergiebt, dass 1) nach Zerstörung des Gehirns die Wärmeerzeugung aufhört, wenn gleich das Athmen künstlich unterhalten wird, und dem Anschein nach alle chemischen Veränderungen in den Lungen Statt finden; 2) ein auf diese Weise künstlich athmendes Thier schneller als ein bloss enthauptetes erkaltet, wahrscheinlich, weil das kreisende Blut der kalten Luft in den Lungen ausgesetzt wird. Nach diesen Thatsachen scheint der Nerveneinfluss zur thierischen Wärmeerzeugung nothwendig.

Folgende Krankheitsfälle reden dieser Ansicht kräftig das Wort, dessen ungeachtet aber dürfen wir nicht den Einfluss des Kreislaufes auf Gehirn und Nerven ausser Acht lassen. Sollten übrigens auch meine Bemerkungen darüber völlig unstatthaft scheinen, so bin ich doch überzeugt, dass die Thatsachen selbst wichtig genug sind, um beachtet zu werden.

Erster Fall. *Th. Anderson*, ein Matrose, fiel im Februar 1812 vom Verdeck in ein neben dem Schiffe befindliches Boot, und blieb eine beträchtliche Zeit lang ohne Besinnung. Als er wieder zu sich kam, fand er, dass der Wundarzt seinen linken Arm wegen eines Schlüsselbeinbruches verbunden hatte. Nach 6 Tagen wurde der Verband abgenommen, und das Glied gelähmt gefunden. Ungefähr drei Wochen lang empfand er bei jedem Versuche, das Glied zu bewegen, bisweilen sogar bei voller Ruhe, heftige Schmerzen, angeblich in den Fingerspitzen; allein, da diese und der ganze Arm durchaus keinen Eindruck empfanden, so entstand der Schmerz wahrscheinlich an der unter dem Schlüsselbein befindlichen verletzten Stelle der Nerven, und wurde nur, wie es häufig nach Amputationen der Fall ist, von der Seele an jene Stelle versetzt.

Die Schmerzen verschwanden allmählich, und der Arm blieb völlig gelähmt und unbrauchbar. So sah ich den Kranken am Ende Augusts. Höchst wahrscheinlich war das Armnervengeflecht unter dem Schlüsselbein gequetscht oder zerrissen. Der Kreislauf schien nicht gestört, indem der Puls so schnell und stark als am andern Arm war, dennoch war die Wärme viel geringer. Ich wandte die Electricität an. Vor dem Versuche war die Temperatur der gelähmten Hand 70°, des Ellenbogengelenks 85°, der Achsel 94°. Nachdem 10 Minuten lang starke Funken ausgezogen worden waren, betrug die Temperatur der Hand 74°, des Ellenbogengelenks 88°, der Achsel 95°. Die Temperatur der gesunden Hand maals 92°.

Nach dem einige Tage lang fortgesetzten Gebrauche der Electricität bemerkte der Kranke ein Gefühl von Wärme und Kitzeln, welches ziemlich lange anhielt. Zehn Tage nachher wurde der Versuch, nachdem der Kranke auf einen isolirten Stuhl gebracht worden war, noch genauer angestellt. Die Temperatur war dieses Mal:

		Vor dem Electr.		Nach dem Electr.
Gelähmtes Glied	Hand	71	—	77
	Arm	80	—	83½
	Achsel	92	—	93
Gesundes Glied	Hand	92	—	92
	Arm	95	—	95½
	Achsel	96	—	96

Einige Zeit nachher wurde die Haut in der Schultergegend und an der innern Fläche des Oberarms wieder empfindlich, und die Schulterblattmuskeln, so wie der grofse Bruftmuskel fingen an, wieder thätig zu werden. So war jetzt ein Theil des Arms gefund, ein andrer krankhaft empfindlich, und der dicht daneben befindliche für jede mechanifche oder chemifche Verletzung fühllos.

Um zu wiffen, ob auch andre Reize denfelben Einflufs hätten, oder die Wärmeerhöhung blofs von einer befondern Wirkung der Electricität herrührte, legte ich ein Blafenpflafter auf den Handrücken, das nach mehrmaliger Wiederholung zog. Während feiner Wirkung änderte fich der Stand des dicht daneben befindlichen Thermometers nicht, ftieg aber um 3 Grade, als es nach weggenommener Oberhaut an die entblöfste Haut angebracht wurde. Ob dies vom Reize des Blafenpflafters, oder dem durch die Wegnahme der Oberhaut erfolgten Blofslegen eines mehr innern Theiles herrührte, kann ich nicht beftimmen. Die blofsgelegte Stelle war gegen äufsere Eindrücke völlig unempfindlich und heilte fehr fchnell. Bald nachher verordnete ich ihm, den Arm in warme Körner zu legen, nachdem er fich vorher durch den andern Arm überzeugt hatte, dafs fie nicht zu heifs waren, indem ich glaubte, dafs die Rückkehr der Empfindlichkeit durch künftliche Erhöhung der Temperatur auf ihren normalen Grad unterftützt werden könne. Nach halbftündiger Anwendung diefes Mittels hatten fich auf der ganzen Hand Blafen, und an den Fingerfpitzen und unter den Nägeln Brandfchörfe gebildet, ungeachtet der Kranke das Korn nicht im Geringften warm gefühlt hatte, noch den geringften Schmerz empfand. Längs der einfaugenden Gefäfse verbreitete fich eine beträchtliche Entzündung, und in der Achfelhöhle bildete fich Eiter, der bald, wie die Entzündung nachliefs, aufgefogen wurde. Der Wärmegrad der fchwärenden Fläche der Hand fchwankte von 80° — 86°, doch konnte wegen der beftändigen Anwendung warmer Umfchläge nicht genau beftimmt werden, ob das Glied immer die Wärme der umgebenden Körper annahm. Als die Gefchwüre am fchlimmften waren, empfand der Kranke ein fchweres, fchmerzliches

Gefühl

Gefühl in der Hand, welches durch keinen äufsern Eindruck zunahm.

Die Heilung war von nun an langsam, aber vollständig. Bei der letzten Untersuchung waren Schulter und Oberarm wieder vollkommen empfindlich und beweglich. Die Haut am vordern Theile des Vorderarms schmerzte bei angewandtem Druck, weniger die an der Rückenseite des Arms. Die Hand hatte noch keine Empfindung, doch bemerkte der Kranke die Wiederkehr der Muskelthätigkeit und glaubte mehrmals unwillkührliche Zusammenziehungen der Beuger zu empfinden. Die Temperatur des ganzen Gliedes hatte bedeutend zugenommen, doch nahm die Hand noch die des umgebenden Mediums an.

Ein Rückblick auf die Umstände dieses Falles zeigt: 1) dafs die Temperatur eines, des gehörigen Nerveneinflusses beraubten Gliedes niedriger als im Normalzustande ist, wenn gleich der Kreislauf nicht wahrnehmbar geschwächt ist; 2) dafs ein so beschaffnes Glied auf keiner festen Temperatur beharrt, und besonders zur Annahme des Wärmegrades umgebender Medien geneigt ist; 3) dafs es nicht, ohne verletzt zu werden, einem Wärmegrade ausgesetzt werden kann, der einem gesunden Gliede durchaus nicht schaden würde.

Zweiter Fall. Maria May, alt 14 Jahr, wandte sich im J. 1807 wegen eines Schmerzes an der innern Fläche des Vorderarms und der Hand, der sich bis zur Spitze des kleinen Fingers erstreckte, dessen Veranlassung sie nicht angeben konnte, und der seit einigen Monaten allmählich zugenommen hatte, an mich. Jetzt war die ganze Strecke des Ellenbogennerven vom Ellenbogen an beim Berühren schmerzhaft empfindlich, so dafs bisweilen das blofse Anziehen eines Handschuhes so heftigen Schmerz verursachte, dafs sie laut aufschrie und zu Boden fiel. Bisweilen trat auch der Schmerz ohne wahrnehmbare äufsere Ursache ein. Die Haut an der innern Seite des Vorderarms war heifser und dicker als gewöhnlich. Der Schmerz verursachte Schlaflosigkeit und störte die allgemeine Gesundheit bedeutend.

Während dreier Jahre litt die Kranke bald an den heftigsten Schmerzen, bald befand sie sich erträglich,

gebrauchte vergeblich eine anſehnliche Menge allgemeiner und örtlicher Mittel. Während jedes heftigen Anfalles leiſteten Blutigel und kalte Breiumſchläge die meiſten Dienſte. Im December 1810 ſchritt ich, wegen ihres äuſſerſt ſchlechten Befindens, zum Durchſchneiden des Nerven, weil die Cur gründlicher als dieſelbe Operation beim Antlitzſchmerz ſchien, indem der Nerv weniger Verbindungen eingeht, und wegen gröſserer Länge weit genug bloſsgelegt werden konnte, um über der kranken Stelle durchſchnitten zu werden. Ich führte einen zwei Zoll langen Einſchnitt vom innern Knorren an längs dem Ellenbogennerven, und durchſchnitt einen, dadurch bloſs gelegten Hautnerven wegen der krankhaften Empfindlichkeit der von ihm verſehenen Haut. Nachdem der Nerv 1½ Zoll weit bloſsgelegt worden war, durchſchnitt ich ihn an der, dem Gehirn nächſten Stelle dieſer Strecke, wobei ein heftiger Schmerz entſtand, den das Kind mit einem ſtarken electriſchen Schlage verglich. Von dem Augenblick an wurden der vierte Finger zur Hälfte, der ganze fünfte Finger und die Haut der Hohlhand durchaus fühllos. Ein mehr als 1 Zoll langes Stück des Nerven wurde bis zu der Stelle, wo er hinter dem Knorren weggeht, ausgeſchnitten. Die Nervenſcheide war härter und dicker als im Normalzuſtande.

Von nun an beſſerte ſich das Befinden ſehr ſchnell, alle Nervenzufälle verſchwanden, die Wunde heilte bald, und in ungefähr drei Wochen war ſie geſchloſſen. Alle vom Ellenbogennerven verſehenen Theile hatten ihre Empfindlichkeit verloren, und der kleine Finger war gelähmt und unbrauchbar. Kurz nachher befragte mich die Kranke bei ſtrenger Kälte wegen einer am kleinen Finger entſtandnen Blaſe und eines an der Spitze deſſelben und unter dem Nagel befindlichen Brandſchorfes, wovon ſie nur die ſtrenge Kälte als Veranlaſſung angeben konnte, indem dieſer Finger immer weit kälter als irgend ein andrer Theil des Körpers war. Durch beſtändige Einhüllung in warmen Brei erfolgte die Heilung ſchnell.

Dieſer Zufall erneute ſich noch dreimal, dem Anſchein nach durch plötzlichen Temperaturwechſel, indem das Wetter kalt blieb, und ſie Taſſen in warmen Waſſer

zu waſchen genöthigt war, deſſen Temperatur die übrige Hand durchaus nicht beläſtigte.

Der kleine Finger kann jetzt, fünf Jahr nach der Operation, nur mit den übrigen gebeugt werden, allein dagegen wenig oder gar nicht. Heftiges Kneifen u. ſ. w. verurſacht Empfindung, doch iſt das Gefühl durch denſelben immer noch ſehr unvollkommen, und die Perſon erhält dadurch falſche Vorſtellungen von der Geſtalt und der Temperatur der Körper. Immer iſt er kälter als die übrige Hand, an der Aufsenſeite ſeiner Wurzel ſtand der Thermometer auf 56°, zwiſchen den Wurzeln des kleinen und des Ringfingers 57°, an der Aufsenſeite des Zeigefingers 60°, zwiſchen ihm und dem Daumen, ſo wie in der Hohlhand 62°. Die Wärme der andern Hand war an der Oberfläche der verſchiednen Finger 60°, zwiſchen den Wurzeln der Finger und in der Hohlhand 62°; die Temperatur des Zimmers 55°.

Aus den Umſtänden dieſes Falles glaube ich ſchlieſsen zu können, daſs die Unfähigkeit, Temperaturveränderungen zu ertragen, welche der übrigen Hand völlig ohne Nachtheil waren, von Mangel der Nerventhätigkeit abhing, indem dies die einzige Abweichung vom Normal war [1]).

So fand ich auch gelähmte Glieder durchaus immer kälter als den übrigen Körper, auch wenn ſie künſtlich warm gehalten wurden. Daſſelbe ſahe ein Freund von mir kürzlich in 25 Fällen.

In allen von mir unterſuchten Fällen, wo die Nerventhätigkeit bedeutend gemindert war, fand ich die Fähigkeit, eine geſundheitsgemäſse beſtändige Temperatur zu erhalten, mehr oder weniger verloren, wenn gleich der Blutlauf, ſowohl qualitativ als quantitativ, dem Anſchein nach ungeſtört war. Hieraus ergiebt ſich wohl deutlich der groſse Einfluſs des Gehirns und der Nerven auf Beſtimmung und Erzeugung der thieriſchen Wärme und die Nothwendigkeit der völligen Integrität des Nervenſyſtems,

1) S. auch einen ſehr merkwürdigen, denſelben Satz beſtätigenden Fall von *Velloly* in den Med. chirur. Transact. Vol. I...

um den Körper in den Stand zu ſetzen, die auſserordentlichen Temperaturwechſel zu ertragen, denen er ausgeſetzt iſt, und unter dieſen verſchiednen Umſtänden einen eignen, dem Thermometer kaum merklichen Abweichungen unterworfenen, Wärmegrad zu erhalten.

Ich gehe jetzt zu einer kurzen Betrachtung der Erſcheinungen über, welche im Nervenſyſtem durch die Veränderungen zum Auftritt kommen, welche das kreiſende Blut erleidet, und werde auszumitteln ſuchen, wiefern dieſe Veränderungen auf die Erzeugung der thieriſchen Wärme von Einfluſs ſeyn können, indem ich die Wirkungen unterſuche, welche krankhafte qualitative und quantitative Veränderungen des Blutes auf die Erhöhung oder Verminderung der Temperatur haben [1]).

Ich bemerke indeſſen, daſs ich hier nicht die chemiſche Beſchaffenheit der durch das Athmen bewirkten Veränderungen unterſuchen, ſondern nur den Einfluſs dieſer Veränderungen auf das Athmen bemerken will, indem ich glaube, daſs es ziemlich gleichgültig für die gegenwärtige Unterſuchung iſt, ob das venöſe oder arteriöſe Blut gleich viel Sauerſtoff, aber in verſchiednen Zuſtänden chemiſcher Verbindung enthalte. Es reicht hin, zu wiſſen, daſs während des Durchganges des Blutes durch die Lungen bedeutende Veränderungen eintreten, und dieſe weſentlich nothwendig zur Unterhaltung der Nerventhätigkeit ſind.

Bekanntlich tritt, wenn aus irgend einem Grunde der regelmäſsige Zutritt des arteriellen Blutes plötzlich ſtockt, und das Gehirn ſeines gewohnten Reizes beraubt wird, Ohnmacht ein, die von einer beträchtlichen Wärmeverminderung des Körpers begleitet iſt. Bei Miſsbildungen des Herzens, der blauen Krankheit, überhaupt in allen Fällen von geſtörtem Blutlaufe, dieſer rühre von

---

1) Die *Davyſchen* Verſuche über die Temperatur des arteriöſen und venöſen Blutes (S. dieſes Archiv Bd. II. Hft. 2.) beweiſen, daſs das erſtere und das linke Herz wärmer als das rechte iſt. Hier iſt alſo die Erhöhung der Temperatur auf dem Wege durch die Lungen erwieſen, und wir müſſen daher den Blutlauf als *eine* Quelle der thieriſchen Wärme anſehen.

Krankheit der Lungen oder des Gefäfssyftems her, ſind die Functionen des Nervenſyſtems mehr oder weniger geſtört, indem die Kranken ſehr zu Ohnmachten geneigt ſind, und immer an beträchtlicher Kälte in den Gliedmaſsen und dem ganzen Körper, Betäubung und geſchwächter Empfindung leiden.

Im Gegentheil, bei krankhafter Erhöhung des Blutlaufes, z. B. im Fieber, ſind die Nervenfunctionen durch Ueberreizung geſtört, und im Allgemeinen iſt die Temperatur während eines Anfalles mehr oder weniger im Verhältnifs zu der Heftigkeit der übrigen Symptome erhöht. Ein plötzlicher oder zu ſtarker Antrieb des arteriellen Blutes zu den Nerven eines Theiles erzeugt ein örtliches Leiden, welches dem allgemeinern, durch Antrieb zum Gehirn veranlafsten ähnlich iſt. So verhält es ſich oft bei Amauroſen, welche durch reichliche Aderläſſe heilbar ſind. Eben ſo läſst ſich die ſchmerzhafte Empfindung, welche durch plötzliche Erwärmung der Hände, nachdem ſie lange der Kälte ausgeſetzt waren, entſteht, aus der Ueberreizung der Nerven durch den plötzlichen Zutritt von Blut erklären. Iſt dieſe ſtark, und war der Temperaturwechſel ſehr plötzlich, ſo erfolgt Entzündung und bisweilen Brand. Deshalb bringen wir an ein erfrornes Glied anfangs Kälte an, und wärmen es nur allmählich, um die Ueberreizung eines erſchöpften Theiles zu verhüten.

Nirgends aber iſt wohl die Wirkung eines örtlichen Antriebes deutlicher als beim Tic douloureux. Bei allen von mir beobachteten Fällen deſſelben fand immer ein lebhafterer Blutandrang zu dem leidenden Theile, mit mehr oder weniger deutlicher Temperaturerhöhung Statt.

So fand ſich in einem kürzlich von mir behandelten Falle von Leiden der Nerven der Stirn und des Antlitzes eine deutlich begränzte rothe Linie längs dem ganzen Oberaugenhöhlennerven, und eine ſo ſtarke Warmeerzeugung, dafs ſchnell alle kalten Umſchläge verdunſteten. In einem andern Falle von einer Frau von mittlern Jahren, die Jahrelang am Tic douloureux des Unterkiefernerven litt, und, ungeachtet mehrerer deshalb erduldeter ſchmerzhafter Operationen immer zu Zeiten Schmerzen an den tiefern Schlafäſten, dem Zungenaſte und

allen zu den Kaumuskeln gehenden Zweigen litt, fand während jedes Anfalls ein heftiges Schlagen aller Aeste der äufsern Kopfpulsader Statt, welches sich im Allgemeinen mit einem heftigen, für eine Zeitlang Erleichterung schaffenden Speichelflufs endigte.

Immer ist hiebei örtliche Blutausleerung und Anwendung von Kälte sehr heilsam, und bisweilen schafft starker Druck, wodurch der Blutzufluss gemindert wird, Erleichterung. Ein merkwürdiger Fall dieser Art ist folgender. Ein Schmidt, der mehrere Jahre lang bei jeder Anstrengung die heftigsten Schmerzen im Vorkopf litt, fand zufällig Erleichterung durch Druck der Stämme der Schlafpulsader, trug deshalb beständig bei der Arbeit eine starke, an beiden Enden mit einer Pelotte versehene Feder am Kopfe, welche so befestigt war, dass dadurch die Schlafpulsadern zusammengedrückt wurden, und war dadurch im Stande, ohne Leiden den ganzen Tag am Amboss zuzubringen.

Der Andrang von Blut bei Schmerzen ergiebt sich nicht nur aus der Röthe und Thätigkeit der Pulsadern, sondern auch aus einer merkwürdigen Leichenöffnung von *Bichat*, der in einem Falle von Hüftschmerz die Gefäfse des Neurilems vermehrt und erweitert, so dafs sie ganz gewunden waren, fand.

Die Wirkung von entzündlichem Blutandrange an die Nerven ergiebt sich auch aus folgendem, kürzlich von mir beobachteten Falle.

Maria Williams, alt 32 Jahr, ein Findling, die wegen Verstandesschmerzen in dem Hospital geblieben war, verwundete sich mit einer Gabel am Vorderarm, und verletzte, ungefähr in der Hälfte seiner Länge, einen Hautnerven. Bald nachher empfand sie im Laufe des ganzen Nerven einen heftigen Schmerz, und bald entstand in der Nähe der Wunde eine beträchtliche Entzündung. Nach drei Wochen, während derer sie das Glied ruhig gehalten und mit leicht verdunstendem Waschwasser behandelt hatte, gebrauchte sie es, und empfand plötzlich heftigen Schmerz und Brennen an der Stelle der Wunde. Bald breitete sich über den vordern Theil des Vorderarms eine rosenartige Entzündung aus, die in mehrere sehr grofse, pemphigusartige Blasen überging. Wegen starker

Hitze des Arms trockneten feuchte Umfchläge fchnell. Vollkommne Ruhe und verdunftende Umfchläge mit Opium hoben den Anfall bald, indeffen folgte, bei einem bald nachher gemachten Verfuche, den Arm zu brauchen, ein neuer mit denfelben Zufällen. Ich fand die Hitze fo ftark, dafs der Thermometer hier 3 Grad höher als unter der Zunge ftieg, ungeachtet, als der Verfuch angeftellt wurde, fich an einigen Stellen Blafen gebildet hatten, und die Temperatur alfo wahrfcheinlich niedriger als in dem vorangegangenen Entzündungsftadium war. Noch vier Anfälle, dem Anfchein nach durch unbemerkten Gebrauch des Arms veranlafst, erfolgten. Der letzte, welcher im September eintrat, unterfchied fich von den erftern etwas durch Mangel an Blafenbildung und gröfsere Aehnlichkeit mit Neffelfrieſel als Pemphigus.

Immer befchränkte fich die Entzündung auf den vordern Rand des Arms, und fchien keine Neigung zu haben, fich auszubreiten. Der Nerv war während der ganzen Zeit gegen Druck äufserft empfindlich. Seitdem trägt die Kranke den Arm beftändig im Bunde und hat keinen Rückfall erlitten.

Die fehr merkliche Temperaturerhöhung in diefem Falle bildet einen auffallenden Gegenfatz mit dem zuerft erzählten von Nervenquetfchung, wo der Thermometer fich auf der durch ein Blafenpflafter blofsgelegten Haut, nur auf 74° erhob.

Diefer Fall ift gleich wichtig für die Erläuterung der Wirkung von arteriellem Blut auf die Nerven und der Erfcheinungen der Entzündung. Zugleich beftätigt er die *Home'fchen* Beobachtungen über den Einflufs der Nerven auf die Thätigkeit der Pulsadern (Siehe diefes Archiv Bd. II. Hft. 2.), indem unftreitig wohl diefe heftigen Entzündungszufälle durch die Verletzung des Nerven entftanden feyn mufsten; da fie jederzeit durch Reizung deffelben hervorgerufen werden konnten.

Aus dem Vorigen fcheint fich zu ergeben:

1) Die Integrität des Nervenfyftems ift zur Erzeugung der thierifchen Wärme wefentlich erforderlich, und, wird ein Theil deffelben verletzt, fo wird feine wärmeerzeugende Function zum Theil oder ganz geftört.

2) Der Reiz des arteriellen Blutes ist zur Erregung des Gehirns und der Nerven, und zur Wärmeerzeugung nothwendig.

3) Zwischen dem Nerven- und Blutsystem findet eine starke Sympathie Statt, und Verletzung eines Nerven ist von erhöhter Gefäfsthätigkeit und örtlichem Blutandrange begleitet.

4) Dieser, geschehe er durch Krankheit oder zufällige Verletzung, ist von einer merklichen Temperaturerhöhung des Theiles begleitet.

Zuletzt noch einige Bemerkungen über die merkwürdige Erscheinung, welche das Anlegen eines Bandes um die Hauptpulsader eines Gliedes begleiten, die bis jetzt nicht wohl, jetzt aber leicht durch den, aus den vorerzählten Thatsachen sich ergebenden Grundsatz erklärt werden können, dafs die thierische Wärme das Resultat der Einwirkung der Nerven auf die Pulsadern ist, und wieder bedeutend zur Bestätigung desselben beitragen.

Auf Unterbindung einer Hauptpulsader verstärkt sich der Blutlauf durch die kleinern Nebengefäfse und im Haargefäfssystem bedeutend. Das Glied erhält weniger Blut, allein dieses Blut mufs nothwendig durch engere Gefäfse treten, die deshalb regelwidrig ausgedehnt und erweitert werden, allmählich aber sich wieder auf ihr voriges Maafs zusammenziehen. In Folge dieser Veränderungen erhebt unmittelbar unter der Unterbindungsstelle und allmählich im ganzen Gliede sich die Wärme über die des gesunden Gliedes.

Dies könnte nicht Statt finden, wenn blofs der Kreislauf die Quelle der thierischen Wärme wäre, da die Blutmenge vermindert ist. Zugleich aber erhalten die kleinern Gefäfschen, und namentlich die, welche die Nerven versehen, mehr Blut als gewöhnlich, wovon die Folge Erhöhung der Nerventhätigkeit, zuerst an der Stelle, wo der stärkste Blutandrang Statt findet, dann im ganzen Gliede, verhältnifsmäfsig mit der Zunahme des Kreislaufes durch die Nebengefäfse seyn wird.

Hiegegen kann man einwenden, dafs diese Wärmezunahme nicht nothwendig bei jeder Unterbindung einer Hauptpulsader erfolgt. Indessen läfst sich dieser Einwurf durch die Bemerkung beseitigen, dafs Unterbindungen unter sehr verschiednen Umständen angelegt werden,

und dafs oft beim Aneurysma der Blutlauf durch die Nebengefäfse vor Anlegung des Bandes schon stark entwickelt, in andern der Hauptstamm unter dem Sacke verwachsen ist, in noch andern ein sehr beträchtliches Nebengefäfs dicht über dem Bande abgeht, wodurch natürlich das Resultat bedeutend abgeändert werden mufs. In allen mir bekannt gewordenen Fällen indessen, wo, ohne vorangegangne Veränderung in einem Gliede, die Hauptpulsader plötzlich unterbunden wurde, fand immer die erwähnte Wärmeerhöhung Statt.

2. *E. Hale*, Versuche über die Erzeugung der thierischen Wärme durch das Athmen. (Aus dem New England Journal im Ausz. im London med. and phys. Journal. Vol. 32. 1814.)

Der Verf. fand bei seinen Untersuchungen Resultate, welche den *Brodie'schen*, dafs die thierische Wärme nicht durch das Athmen in den Lungen entstehe, ganz widersprechen. Statt dafs ein durch künstliches Athmen erhaltnes Thier schneller als ein nicht athmendes, die Lunge schneller als der übrige Körper erkaltete, fand er, dafs das athmende Thier seine Wärme am längsten behielt, und die Lungen als den wärmsten Theil des Körpers.

Versuch 1. mit 2 jungen Hunden von demselben Alter und Gröfse bei 66° Fahrenh. im Zimmer. Das Rückenmark wurde zwischen dem Hinterhaupt und dem ersten Halswirbel durchschnitten, sogleich darauf durch eine kleine Oeffnung im Unterleibe die Kugel des Thermometers eingebracht und so lange darin gelassen, bis das Quecksilber vollkommen stehen blieb, dann der Thermometer weggenommen und die Oeffnung bis zu einer andern Beobachtung durch Heftpflaster verschlossen.

Der erste Hund lag vom Anfang der Durchschneidung an ganz ruhig.

Der Thermometer stand anfangs		96°.
15 Minuten nachher	. . .	93$\frac{1}{2}$°.
30 - -	. . .	92$\frac{1}{2}$°.
45 - -	. . .	91.
65 - -	. . .	89.
80 - -	. . .	88.

Die Brusthöhle wurde nicht geöffnet.

Gleich nach Durchſchneidung des Rückenmarkes des zweiten Thieres wurde künſtliches Athmen durch einen gewöhnlichen Blaſebalg angefangen, der mit einer doppelten Röhre verſehen war, wodurch die geathmete Luft, ohne in den Blaſebalg zu gelangen, austreten konnte. Einen Theil der ausgeathmeten Luft ließs man durch Kalkwaſſer treten, welches dadurch getrübt wurde.

Nach Anfang des künſtlichen Athmens traten heftige, bis faſt zum Ende des Verſuches oft wiederkehrende Zuckungen der willkührlichen Muskeln ein.

Anfangs ſtand der Thermometer im Unterleibe 96°. Das Herz ſchlug durch die Rippen 130—150 Mal.

Nach 15″	Herzſchläge gleich, Temperatur	94°.
- 30″	- - -	93°.
- 45″	- - -	92°.
- 65″	Herzſchl. ungefähr gleich, Temp.	91°.
- 80″	Herzſchl. kaum durch die Rippen fühlbar, Temperatur	90½°.

Sogleich wurde jetzt die Bruſthöhle geöffnet und die Temperatur der Lunge 91½° gefunden. Nach Oeffnung des Herzbeutels ſank der Thermometer am Herzen auf 90½°. Dieſe Verſchiedenheit rührte nicht von eingedrungner Luft her, denn abermals ſtieg das Thermometer an den Lungen um 1 Grad. Aus den durchſchnittnen Muskeln drang faſt eben ſo viel Blut als bei einem lebenden Thiere. Das linke Herz und die Lungenvenen waren voll hellrothen, das rechte und die Hohlvenen voll dunkeln Blutes. Das Herz zog ſich nach Oeffnung der Bruſthöhle noch eine Zeitlang zuſammen.

Da ein gewöhnlicher Blaſebalg kein regelmäſsiges Athmen geſtattet, machte ich die folgenden mit einem doppelten, der ſo eingerichtet war, daſs, während die eine Hälfte ſich mit friſcher athmoſphäriſcher, die andre zu derſelben Zeit mit ausgeathmeter Luft anfüllte. Durch Schlieſsen des Blaſebalgs wurde die friſche Luft in die Lungen, die ausgeathmete nach aufsen getrieben.

Verſuch 4. Temperatur der Stube 71°. Zwei kleine Hunde von demſelben Alter und Gröſse, deren Puls 120 Mal in der Minute ſchlug, wurden durch Zerſchneiden des

Rückenmarkes getödtet, aller 15 Minuten die Temperatur des Unterleibes gemeſſen, und unter der Zeit die Oeffnung durch Klebpflaſter verſchloſſen.

Gleich nach Durchſchneidung des Rückenmarkes wurde das künſtliche Athmen des einen Thieres angefangen. Die Temperatur war 98°. In jeder Minute wurden 40, möglichſt natürliche Athemzüge bewirkt. Bald darauf wurden, ohne Verletzung der Blutgefäſse, die am Halſe liegenden, vom Kopfe zu der Bruſthöhle tretenden Nerven durchſchnitten.

Minuten nach Durchſchneidung.	Temperatur.	
15	96½°.	Herzſchläge ſo ſtark u. häufig als vorher.
30	94¼°.	— — — — —
45	92°.	— 100 und viel ſchwächer.
60	90°.	— 84 und ſchwächer.

Jetzt wurde die Bruſt geöffnet; allein da das Rohr des Blaſebalgs aus der Luftröhre ſchlüpfte, ſo brachte ich den Thermometer erſt nach 8 Minuten an die Lunge an. Hier und am Herzen ſtand er auf 89°.

Aus den durchſchnittnen kleinen Gefäſsen der Muskeln floſs Blut. Das Herz ſchlug noch nach geöffneter Bruſt und unregelmäſsig, als das Athmen ſtand.

Das andre Thier gab nur einige Minuten nach der Durchſchneidung Lebenszeichen. Der Thermometer ſtand im Unterleibe erſt 98, in 15″ 96°, in 30″ 92½°, in 45″ 88°; in einer Stunde 85½°. 8 Minuten ſpäter wurde das Thier getödtet und die Temperatur der Lungen 88½° gefunden.

Verſuch 5. Temperatur des Zimmers, im Anfange 68°. Zwei kleine Hunde, gleich an Alter und Gröſse, wurden durch Durchſchneidung des Rückenmarkes getödtet, die allmähliche Erkaltung durch eine Oeffnung im Unterleibe aller 15 Minuten unterſucht. Beim erſten Thiere wurde das Athmen möglichſt ſchnell nach Tödtung des Thieres angefangen. Es wurde mit dem des lebenden Thieres verglichen und möglichſt genau nachgeahmt. Beim Durchſchneiden kein Blutverluſt. Gänzliches Aufhören der Zuckungen vor Einbringen des Blaſebalgrohres, beim erſten künſtlichen Athemzuge aber wirkten die

Muskeln gewaltsam. Während dessen zeigte ein in den Unterleib gebrachter Thermometer 102½°.

Kreislauf während der ersten 1½ Stunde völlig normal.

Während der ersten ½ oder ¾ Stunde trieben sehr heftige Krämpfe der Unterleibsmuskeln Theile des Darmkanals häufig durch die für den Thermometer gemachte Oeffnung hervor. Diese wurde, da sie nicht mit Heftpflaster verschlossen werden konnte, zuletzt zugenäht und der Thermometer durch eine andre, kleinere eingebracht.

Dieser Umstände wegen erkaltete das Thier ungewöhnlich schnell.

Nach 15 Minuten Thermometer 100°.
- 30 - - 97°.
- 45 - - 95½°.
- 60 - - 95°.
1 St. 15 - - 94½°.
1 St. 30 - - 94°.
1 St. 45 - - 93¼°.

Erst jetzt war der Puls etwas schwächer. Nach 2 Stunden der Puls ungefähr eben so, Thermometer 92°. Herz und Lungen hatten bei nun geöffneter Brusthöhle dieselbe Temperatur. Aus den durchschnittnen kleinen Gefäsen flofs reichlich Blut, das arteriöse System war voll hellen, das venöse voll dunkeln Blutes, das Herz schlug noch eine Zeitlang nachdem das Athmen stand.

Beim Tode des andern Hundes war die Wärme der Stube anfangs 71°, gegen das Ende 73°. Nach Durchschneidung des Rückenmarkes gab das Thier keine Lebenszeichen. Stand des Thermometers im Unterleibe 102½°.

Nach 15″ Thermometer 100½°.
- 30″ - 98¾°.

Nach 35 Minuten wurde das künstliche Athmen angefangen und mit derselben Stärke und Häufigkeit als beim andern Thiere während des ganzen Versuchs fortgesetzt, ohne ein merkliches Lebenszeichen hervorzubringen.

Nach 45″ Thermometer 96°.
- 60″ - 94½°.
1 St. 15″ - 92¼°.
1 St. 30″ - 90°.
1 St. 45″ - 89°.
2 St. - 86°.

Jetzt wurde die Brusthöhle geöffnet. Die Wärme der mit hellrothem Blute angefüllten Lunge war 87°, beide Herzhälften strotzten von schwarzem Blute. Keine Zeichen eines vorhanden gewesenen Kreislaufes.

Die vorstehenden Versuche scheinen mir mit Bestimmtheit darzuthun, dass durch das Athmen, nach aufgehobenem Zusammenhange zwischen dem Gehirn und dem übrigen Körper, mittelbar oder unmittelbar Wärme erzeugt wird, welche ungefähr im geraden Verhältnisse mit dem Einflusse des Athmens auf die Unterhaltung des Kreislaufes und die Erzeugung der im Leben vorgehenden Veränderungen steht.

Beim 1sten war, trotz des beständigen Eintrittes einer um 20° kältern Luft in die Lungen des Thieres, das athmende Thier nach 1 St. 20″ doch 2½° wärmer als das andere, und die Lungen 1° wärmer als der übrige Körper, letzteres wohl, weil die Wirkungen des Athmens noch in den Lungen Statt fanden, als die Kräfte schon zu erschöpft waren, um die Wärme in die übrigen Theile des Körpers zu führen.

Der 2te Versuch beweist allein wenig, indem das athmende Thier schneller erkaltete, ist aber in Verbindung mit dem 3ten wichtig. Denn, war gleich das Athmen so unvollkommen, dass der Puls nur auf 76 kam, und lange Zeit kaum durch die Rippen fühlbar war, so reichte es doch hin, während 1 Stunde 20 Minuten die Temperatur der Lungen der des übrigen Körpers gleich zu erhalten, ungeachtet eine, fast 50° kältere Luft geathmet wurde. Dagegen erkalteten, beim dritten Versuch, die Lungen, ungeachtet sie bei derselben äusern Temperatur auf dieselbe Weise aufgeblasen waren, in 25 Min. um 9° stärker als der Unterleib, ungeachtet das anfangs langsame Erkalten bewies, dass auch hier eine Zeitlang Wärme erzeugt wurde.

Das Resultat des 4ten Versuches ist noch bestimmter. Bei vollkommnerm Athmen finden wir das Thier nach 1 Stunde 4½° wärmer als das andre. Hier und beim 2ten Versuche waren die Lungen des nicht athmenden Thieres viel wärmer als der übrige Körper, was sich durch die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit *eingeschlossner* Luft (in den Lungenzellen) sehr wohl erklärt.

Der 5te Verſuch zeigt die Wirkung des Lufteinblaſens in die Lungen, ohne daſs Veränderungen, wie im lebenden Zuſtande, eintreten. Ungeachtet des, wie bemerkt, ſchnellen Erkaltens war doch in 2 Stunden die Temperatur der Lungen und des Unterleibes nur auf 92° gefallen, während in einer wärmern Atmoſphäre der Unterleib des andern Thiers um 6°, die Lungen um 11° ſank, und nur 8° wärmer als die äuſsere Luft waren.

Der gänzliche Mangel an Uebereinſtimmung meiner und der *Brodie'ſchen* Verſuche mag zum Theil von dem Subſtanzverluſt herrühren, welcher bei den ſeinigen durch Abſchneiden des Kopfes veranlaſst wurde, bei den meinigen aber wegfiel, da es zur vollkommnen Trennung des Gehirns vom übrigen Körper unnöthig war. In 1 — 2 Fällen zerſchnitt ich auch die Nerven am Halſe, in andern bloſs das Rückenmark.

Indeſſen reicht jener Umſtand nicht hin, und ich bemerke daher nur, daſs meine Verſuche mit der Ueberzeugung, daſs die *Brodie'ſchen* Reſultate völlig richtig ſeyen, und in Gegenwart mehrerer angeſehener, völlig unpartheiiſcher Sachverſtändigen angeſtellt wurden.

---

3. *Brodie's* Gegenbemerkungen zu vorſtehendem Aufſatze. Ebendaſ. S. 295. 296.

Hale's Verſuche widerlegen die Reſultate der meinigen nicht, da er nicht meine Verſuche wiederholt, ſondern andre, ähnliche angeſtellt hat. Dies ergiebt ſich aus Folgendem:

1) wurden alle meine Verſuche an Kaninchen, die ſeinigen, wie es ſcheint, an Hunden angeſtellt;

2) er verletzte das Gehirn nicht, oder nur durch Zerſchneidung des Rückenmarkes, wogegen es bei meinen Verſuchen ganz weggenommen, oder ſeine Thätigkeit durch das Wooraragift ganz aufgehoben wurde;

3) er unterſuchte die geathmete Luft nicht chemiſch.

1. Ich wählte Kaninchen, weil ſie leichter genau von demſelben Alter, Groſse und Farbe (wichtige Umſtände)

verſchafft werden konnten, und ſie bei meiner zweiten Reihe von Verſuchen von angemeſsner Gröſse waren, um in der zu Unterſuchung der geathmeten Luft dienenden Vorrichtung eingeſchloſſen zu werden. Ein Kaninchen, deſſen Kreislauf nach Enthauptung künſtlich durch Lufteinblaſen erhalten wird, liegt bewegungs- und empfindungslos, wogegen ein Hund heftige Krämpfe, häufige Kothexcretion, und dem Anſchein nach ſogar einige willkührliche Bewegungen zeigt. Hiernach ſcheint bei Hunden das Rückenmark, da es zu dieſen Lebensäuſserungen hinreicht, auch ſehr wohl in einem geringen Grade zur Wärmeerzeugung hinlänglich zu ſeyn.

2. Bei bloſser Durchſchneidung des Rückenmarkes lieſs *Hale* in den Antlitz- und Zungennerven, den Verbindungszweigen des ſympathiſchen- und Beinerven und anderer Nerven vom obern Theile des Halſes, auch da, wo er den Stamm des herumſchweifenden und ſympathiſchen in einigen Verſuchen durchſchnitt, einen Weg offen, auf welchem der Einfluſs des Gehirns zu einigen Theilen des Körpers unmittelbar, zu andern mittelbar gelangte.

3. Die Nichtunterſuchung der geathmeten Luft iſt ſehr wichtig. *Hale* würde, wenn er es gethan und gefunden hätte, daſs die Thiere bei künſtlichem Athmen ſo viel Oxygen zerſtören, und ſo viel Kohlenſäure erzeugen als unter gewöhnlichen Umſtänden, ſeinen Verſuchen dieſelbe Beweiskraft gegen die chemiſche Theorie der Wärmeerzeugung zugeſchrieben haben als den meinigen.

Indeſſen ſind *Hale's* Verſuche nicht ohne Werth, und die Fortſetzung ſeiner Unterſuchungen iſt ſehr zu wünſchen. Bei Wiederholung fremder Verſuche aber ſollte man ſehr genau, ſelbſt in kleinen Umſtänden ſeyn, indem man bei der gegenwärtigen Lage der Wiſſenſchaft nicht mit Gewiſsheit ſagen kann, welche Umſtände von Wichtigkeit ſind, welche dagegen nicht.

4. *Le Gallois* über die thieriſche Wärme. (Aus den Annales de chimie et de phyſiques. T. IV. 1817.)

In einem frühern Aufſatze [1]) verglich ich die Erkaltung, welche die enthaupteten und durch Einblaſen von Luft in die Lungen am Leben erhaltenen Thiere erleiden, mit der, welche in derſelben Zeit nach dem Tode bei Thieren von derſelben Art und demſelben Gewichte eintritt, und unterſuchte die Hauptbedingungen. Man hatte in England behauptet, daſs die Erkaltung in beiden Fällen ungefähr gleich ſey, ungeachtet das enthauptete Thier das Oxygen der eingeblaſenen Luft einſaugt und Kohlenſäure ausſtöſst, daſs das enthauptete Thier ſelbſt etwas ſchneller erkalte als das todte Thier, und dies von der Entziehung des Wärmeſtoffs durch die eingeblaſene Luft hergeleitet. Hieraus ſchloſs man ferner, daſs die thieriſche Wärme keineswegs in den Lungen erzeugt werde, und die Thiere durch das Athmen Wärme verlieren, nicht aber erhalten. Die Reſultate meiner Unterſuchungen waren:

1) In der That erkalten die enthaupteten, und durch Lufteinblaſen am Leben erhaltnen Thiere beträchtlich, behalten aber doch im Allgemeinen, vorzüglich wenn man gewiſſe Thiere, z. B. Katzen, nimmt, eine um 1 — 3° Centigrad. höhere Temperatur als todte Thiere; 2) um bis auf denſelben Grad zu erkalten, verlieren dieſe Thiere in einer gegebnen Zeit bedeutend mehr Wärme als die todten, mithin kann man, ſelbſt wenn man annimmt, daſs die Temperatur bei beiden gleich tief ſinkt, daraus nicht ſchlieſsen, daſs ſich in den erſtern keine Wärme entwickelt; 3) Einblaſen von Luft in die Lungen unverletzter und ganz geſunder Thiere allein bringt ihre Temperatur herab, und man kann, wenn man dieſes Verfahren eine Zeitlang fortſetzt, ſie vor Froſt tödten; 4) Alles, was das Athmen erſchwert, hat dieſelbe Wirkung und man kann daher z. B. ein Thier zum Erkalten bringen, wenn man es ausgeſtreckt auf dem Rücken liegen läſst, ja, durch lange

1) Dieſer hat ſich nicht in den Papieren des Verſtorbenen gefunden.

lange Fortdauer dieſer Lage ſogar tödten. Hieraus folgte alſo, daſs mit Erkaltung immer zugleich Störung des Athmens verbunden war, allein die Hauptfrage war, ob, wenn ein Thier erkaltet, die dabei beobachtete Störung des Athmens immer mit einer Verminderung der Einſaugung von Oxygen und der Bildung von Kohlenſäure verbunden iſt, und ob dieſe Verminderung mit dem Grade des Erkaltens parallel läuft? Ihre Löſung iſt der Gegenſtand des gegenwärtigen Aufſatzes. Gern hätte ich zu beſtimmen gewünſcht, ob ein Thier beim künſtlichen Athmen weniger Sauerſtoff verbraucht als beim natürlichen, allein dies läſst ſich durch beſtimmte Verſuche nur ſehr ſchwer ausmitteln. Die Veränderungen, welche ein Thier in einer gegebnen Luftmenge, in welcher es ſich befindet und natürlich athmet, hervorbringt, ſind zwar leicht zu erkennen, allein dies iſt nicht der Fall, wenn es nur durch Einblaſen von Luft athmet, und nicht in einem verſchloſſenen Gefäſse iſolirt werden kann. Die beſchwerlichen und zuſammengeſetzten Vorrichtungen, welche man in dem letztern Falle anwenden muſste, um die durch das Thier in der Luft hervorgebrachten Veränderungen zu beſtimmen, würden nothwendig viele Irrthümer veranlaſſen. Deshalb wandten wir unſere Aufmerkſamkeit auf andere Umſtände, unter welchen die Störung des Athmens Erkaltung hervorbringt[1]).

Eines der einfachſten und leichteſten Mittel hiezu iſt unter andern das fortgeſetzte Ausſtrecken eines Thieres auf dem Rücken. Es wurde daher auszumitteln geſucht, ob hiebei weniger Oxygen verbraucht wird, als wenn das Thier frei iſt, und ob um ſo viel weniger verbraucht wird, als die Erkaltung beträchtlicher iſt, indem ich überzeugt war, daſs, wenn unter dieſer Bedingung die Erkaltung mit dem Oxygenverbrauch im geraden Verhältniſs ſteht, daſſelbe immer bei geſtörtem Athmen, mithin auch beim Athmen durch Lufteinblaſen Statt finden muſs.

1) Seit dieſer Aufſatz vorgeleſen wurde, hatte Herr *Legallois* eine Vorrichtung angewandt, die ſich zu Ausmittelung der Veränderung eignet, welche die eingeblaſene Luft erleidet, allein das Reſultat ſeiner Unterſuchungen iſt nicht bekannt worden.

Die Verſuche wurden anfangs mit 30 — 40 Tage alten Kaninchen und unter der pneumatiſchen Waſſerwanne angeſtellt, jedes Thier beſtändig einem doppelten Verſuche unterworfen, einmal völlig frei unter die Glocke geſetzt, das andre Mal auf dem Rücken ausgeſtreckt und an allen vier Füſsen an ein Bret geheftet. Gewöhnlich verfloſſen zwiſchen beiden Verſuchen nur 2 Tage, und abſichtlich wurde der Anfang bald mit dem einen, bald mit dem andern gemacht. Die mit Waſſer angefüllte Glocke wurde auf die Platte der Wanne geſtellt und eine gläſerne Flaſche mit enger Mündung und eingeriebenem Stöpſel als Viſirmaaſs angewandt. Die Flaſche wurde verſchloſſen zweimal in das Waſſer der Wanne getaucht, dann alle in ihr enthaltne Luft in die Glocke treten gelaſſen. Die ſo erhaltne, und *immer angewandte* Luftmenge betrug 14,890 Cubikcentimeter. Hierauf wurde durch das Waſſer eine kleine, daſſelbe überragende Holzſtütze, und auf dieſer das Thier, gleichfalls durch das Waſſer, bald frei, bald angebunden, unter die Glocke gebracht. Nach drei Stunden wurden beide durch das Waſſer herausgenommen, dann die Glocke ſenkrecht bis zum gänzlichen Eintauchen des ſie ſchlieſsenden Hahnes in die Wanne geſenkt, hierauf die Flaſche erſt mit Waſſer angefüllt, dann ihre Mündung auf den Hahn der Glocke geſetzt, und ſo allmählich die Luft aus der letztern übergeführt. Jedesmal wurde die Flaſche genau verſchloſſen, und die Luft und das kalte Waſſer, welche darin enthalten waren, heftig unter einander geſchüttelt. Dies wurde ſo lange fortgeſetzt, bis das Viſirmaaſs faſt ganz mit der in der Glocke enthaltnen Luft angefüllt war, und nur noch eine geringe Menge Waſſer enthielt, hierauf der Stand des Waſſers dem Viſirmaaſs und der Wanne gleich gemacht, endlich die Flaſche verſchloſſen, um ſie aus der Wanne zu nehmen, und das Waſſer, welches zuletzt noch darin enthalten geweſen war, in ein beſonderes Gefäſs gethan. Auf dieſelbe Weiſe wurde alle, noch in der Glocke befindliche Luft in dieſelbe Flaſche geführt, und, nachdem auch hier beide auf denſelben Stand gebracht worden waren, das noch übrige Waſſer zu dem ſchon bei Seite geſetzten gegoſſen und mit ſehr genauen Wagen gewogen. Da der Barometer- und Thermometerſtand unterdeſſen nicht

merklich variirt hatte, so mufste nothwendig dieses Wasser, dessen Menge sehr leicht durch sein Gewicht zu bestimmen war, die während des Versuches verschwundene Luftmenge geben.

Die zuerst erhaltnen Resultate waren folgende.

Angewandte Luftmenge = 14890 Cubikcentimeter.
Dauer der Versuche = 3 Stunden.

	Gewicht der Kaninchen.	Verbrauchte Luft.
1.	436 Grammen.	1656,8. frei.
		878,8. angebunden.
2.	420 -	1471,8. frei.
		892,8. angebunden.
3.	363 -	1552,8. angebunden.
		1683,0. frei.
4.	319 -	341,3. angebunden.
		1505,8. frei.
5.	300 -	461,8. angebunden.
		1197,2. frei.

Die bei den Versuchen verschwundne Luftart war ohne Zweifel Oxygen. Mit Ausnahme des 3ten wurde immer weit mehr Luft von den freien als den angebundnen Thieren verbraucht. In der That liefs sich im Voraus erwarten, dafs ein Thier bei erschwertem Athmen weniger Oxygen verwenden würde als bei freiem, und der geringe Unterschied beim dritten Versuch schien uns von irgend einem Versehen im Verfahren abzuhangen. Um Gewifsheit zu erhalten, wurde nach 14 Tagen die Arbeit wiederholt; allein die Resultate waren verschieden, so dafs wir in noch gröfsere Ungewifsheit geriethen.

Angewandte Luftmenge = 14890 Cubikcentimeter.
Dauer der Versuche = 3 Stunden.

	Gewicht der Kaninchen.	Verbrauchte Luft Cubikc.
1.	218 Grammen.	843, frei.
		1091,8. angebunden.
2.	367 -	1517,4. frei.
		1647,8. angebunden.
3.	416,5 -	1549,8. frei.
		1768,8. angebunden.
4.	271 -	1509,2. frei.
		1334,8. angebunden.
5.	401 -	1563,4. frei.
		1489,0. angebunden.

Die Resultate der drei Versuche standen mit den frühern im geraden Gegensatz, nur war die Verschiedenheit zwischen dem Luftverbrauch des freien und des angebundnen Thieres lange nicht so bedeutend, und doch schienen uns die Thatsachen desto sicherer, da wir, aus Furcht vor Versehen bei dem Gasmessen, uns der eudiometrischen Analyse durch Hydrogen zur Prüfung bedient hatten. Die Haupturſache dieser Verschiedenheit konnte eine bedeutende Erhöhung der atmosphärischen Temperatur, von 8 — 10° Centigr. auf 15 — 19° seyn, indem ausserdem in jeder Hinsicht die vollkommenste Gleichheit Statt gefunden hatte.

Ein andrer, wahrscheinlich auch von der Temperaturverschiedenheit abhängiger Umstand war der, dass bei den ersten Versuchen die angebundnen Thiere, wenn sie hervorgezogen wurden, sehr erschöpft und schwach waren, bei den zweiten dagegen nicht, wenigstens nicht in so hohem Grade.

Hiernach scheint ein Kaninchen bei hoher Temperatur, wo nicht immer, doch oft, etwas mehr Oxygen zu verbrauchen, wenn das Athmen erschwert, als wenn es frei ist. Um zu sehen, ob es sich bei andern Arten eben so verhielt, wurden 2 Katzen von 20 Tagen, die ungefähr 290 Grammen wogen, nach einander mit derselben Luftmenge und dieselbe Zeitlang als die Kaninchen unter die Glocken gebracht. Die eine verzehrte, frei, 1952,2 Cubikcentimeter; am andern Tage angebunden 1595,2; die andre, frei 1922,4 Cubikc.; angebunden 1414,2. Die Temperatur der Atmosphäre war 15 — 19°. Die Katzen schienen sich daher selbst bei etwas hoher Temperatur so zu verhalten wie die Kaninchen bei niedrer.

Da diese Versuche den Zweck hatten, den Grad der Erkaltung eines angebundnen Thieres mit der verbrauchten Oxygenmenge zu vergleichen, so fiel mir ein, dass die Erkaltung vielleicht nicht in allen Fällen Statt finde, und dass es sich damit wohl wie mit der Oxygenverzehrung verhalten könne. Diese Ursache der Erkaltung hatte ich am Ende des Winters, bei höchstens 9° bemerkt, allein, wenn sie vielleicht bei einer höhern Temperatur nicht bei allen Thierarten eintrat, so war es möglich, dass die verschiednen vorhin erzählten Resultate, wenig-

ſtens in Bezug auf den Hauptgegenſtand der Unterſuchung, keine weitere Schwierigkeit verurſachten. Ich befeſtigte daher von Neuem Kaninchen im Freien bei 13 — 20° auf dem Rücken, und fand, dafs ſie beſtändig erkalteten, und das Erkalten bei dieſer, und ſelbſt einer niedrigern Temperatur durch Verlängerung des Verſuches ſo weit getrieben werden konnte, dafs ſie ſtarben. Auch variirte der Grad deſſelben, am Ende einer beſtimmten Zeit, in Thieren deſſelben Alters, Gewichts, und bei derſelben Temperatur. In einigen Fällen betrug es in 3 Stunden über 8°, in andern in 14 Stunden kaum 3,°5, alſo kaum $\frac{1}{4}$ Grad in der Stunde. Dieſe Verſchiedenheit hing, wie ich fand, hauptſächlich von der Stärke, womit das Thier anfangs angebunden geweſen war, oder dem, während des Verſuches Statt findenden Lockerwerden der Bande ab, und immer konnte durch ſtärkeres Binden das Erkalten beſchleunigt werden. Endlich war, wenn der Verſuch mehrere Stunden dauerte, das Erkalten in den letzten gewöhnlich ſchneller, wahrſcheinlich, weil das matterwerdende Thier ſchwächer athmete.

Dieſe neuen Unterſuchungen beſtimmten uns, in demſelben Verſuche das Erkalten mit dem Oxygenverbrauch zu vergleichen, um auszumitteln, ob nicht der ſtärkſte Oxygenverbrauch dem geringſten Erkalten entſpräche. Hiezu mufste die Temperatur am Anfang und Ende des Verſuches beſtimmt werden, was indeſſen durch den pneumatiſchen Apparat nicht genau geſchehen konnte, weil das Thier durch das Waſſer aus- und eingebracht werden mufste, wodurch die, durch das erſchwerte Athmen bewirkte Erkaltung vermehrt, und es unmöglich wurde, den Grad derſelben genau zu beſtimmen. Es war daher eine andre Vorrichtung nothwendig, wodurch man nach Belieben mit Genauigkeit ſowohl den Oxygenverbrauch und die Kohlenſäurebildung, als die Temperatur der Thiere beſtimmen konnte. Dies wurde durch das *Berthollet'ſche* Manometer in Verbindung mit einem ſehr vollkommnen *Volta'ſchen* Eudiometer bewirkt.

In dem erſtern wurden die vorigen Verſuche ſo wiederholt, dafs wir daſſelbe Thier an dem einen Tage frei, am andern angebunden einbrachten. Im Augenblicke des Einführens wurde ſeine Temperatur dadurch ausgemittelt,

dafs der Thermometer durch eine kleine Hautwunde in der Nähe des Bruftbeins zwifchen Bruft und Schulterblatt eingebracht wurde, zugleich der Barometer die Höhe des Thermometers genommen, welcher in dem Behälter aufgehängt wurde.

Am Ende des Verfuches, der gewöhnlich 3 Stunden anhielt, wurde abermals der Thermometer- und Barometerftand und der Skale, welche wir an dem Inftrument hatten anbringen laffen, gemeffen, die Luftantheile herausgenommen, gleich nachher die Platte abgefchraubt, und die Temperatur beftimmt. Nach Beftimmung der Luftmenge und Abforption der Kohlenfäure aus derfelben blieb nur die Analyfe derfelben übrig. Ihr Oxygengehalt wurde durch Verbrennen im *Volta'fchen* Eudiometer beftimmt, und hiezu Hydrogengas angewandt, welches durch Zink und Salzfäure bereitet war. Für jeden Verfuch wurden zwei, einander berichtigende Analyfen gemacht. Bei der erften liefsen wir ein Gemenge von zwei Theilen Luft aus dem Manometer mit einem Theile Hydrogengas verpuffen, und wenn keine Verpuffung Statt fand (was, nach *Humboldt* und *Gay-Luffac* gefchieht, wenn das Oxygen nicht $\frac{1}{5}$ des Gemenges bildet), fo fügten wir einen neuen Antheil Luft aus dem Manometer oder atmofphärifche Luft zu. Bei der zweiten Analyfe wurde ein Theil Luft aus dem Manometer, ein Theil atmofphärifche, und ein Theil Hydrogengas gemengt, und, um die Reinheit des letztern zu beftimmen, bedienten wir uns feiner vorher immer zur Unterfuchung der atmofphärifchen Luft.

Auch bei diefem Verfahren ergab es fich meiftens, dafs angebundne Kaninchen entweder etwas mehr oder wenigftens eben fo viel Oxygen verbrauchten, als freie, und dafs dabey ihre Temperatur doch ungefähr um 2,°5 fank, während fie bei den freien um 0,5 ° ftieg.

Fünf ähnliche Verfuche, wo immer zwei Analyfen für einen Verfuch gerechnet wurden, ftellten wir mit jungen Katzen an. Zweimal abforbirte das angebundne Thier etwas mehr Oxygen als das freie, bei den drei übrigen war die Abforption fo gut als ganz gleich. Bei allen blieb die Temperatur des freien Thieres gleich, oder ftieg wenig, die des befeftigten fank um $1\frac{1}{2} - 2^{c}$.

Diese Versuche mit den Katzen interessirten uns besonders. Im pneumatischen Apparat hatten diese Thiere beständig weniger Oxygen absorbirt, wenn sie angebunden, als wenn sie frei waren, und im Manometer absorbirten sie davon mehr oder wenigstens eben so viel. Die einzige merkliche Verschiedenheit bei den Versuchen aber bestand in der angewandten Luftmenge, die in der Glocke des pneumatischen Apparates immer 14,890 Cubikcentimeter, im Manometer 41,720 betrug. Es lag aber am Tage, dafs Thiere von derselben Art und Stärke, die in derselben Zeit ungefähr gleiche Oxygenmengen verbrauchten, in einer gewissen Zeit, z. B. einer Stunde, das Verhältnifs desselben in der Glocke weit mehr als im Manometer vermindern mufsten, und dafs, wenn diese Thiere in den beiden Vorrichtungen blieben, die immer zunehmende Verschiedenheit des Oxygengehaltes nothwendig eine Verschiedenheit in der Erschwerung des Athmens erzeugen mufste. Wirklich fand ich auch bei den Versuchen mit den Katzen, durch Vergleichung des am Ende des Versuches Statt findenden Oxygengehaltes der Luft unter dem Recipienten und in dem Manometer, dafs unter dem erstern die Mittelzahl $\frac{19}{100}$, im letztern $\frac{17}{100}$ statt der im Anfange vorhandnen $\frac{21}{100}$ war.

Angenommen nun, dafs die durch Ausstrecken auf dem Rücken bewirkte Erschwerung des Athmens unter der Glocke und im Manometer dieselbe wäre, während die, durch die Oxygenverminderung veranlafste, unter der erstern weit beträchtlicher war, so hatten die Katzen aus diesem Grunde sehr wahrscheinlich weniger Oxygen verbraucht, wenn sie angebunden als wenn sie frei waren. Hieraus liefs sich dann schliefsen, dafs, um geringere Oxygenverminderung als im freien Zustande zu bewirken, die blofse Erschwerung des Athmens nicht hinreicht, sondern dafs diese hinlänglich stark seyn mufs, und dafs, wenn sie mäfsig ist, die Einathmungsbewegungen dadurch so verstärkt werden, dafs eben so viel oder selbst etwas mehr Luft in die Lungen tritt, als wenn das Athmen völlig frei ist. Diese Ansicht kam überdies mit der von Herrn *Nysten* überein, welche sich auf Versuche an Kranken gründete, deren Athmen erschwert war.

Drei Verſuche mit Hunden beſtätigten ſie gleichfalls. Zwei davon wurden an demſelben Hunde gemacht. Beim erſten verzehrte er, angebunden, etwas mehr Oxygen als frei. Er war damals nur 16 Tage alt, und wog 615 Grammen. Am Ende des Verſuches enthielt die Luft des Manometers $\frac{14}{100}$ Oxygen. Beim zweiten Verſuche war das Reſultat entgegengeſetzt, allein jetzt wog der Hund 1070 Grammen, und hatte das Oxygenverhältniſs im Manometer auf $\frac{11}{100}$ vermindert. Der dritte Verſuch mit einem Hunde von ungefähr demſelben Gewicht als der vorige beim zweiten, gab daſſelbe Reſultat.

Der Grund, weshalb ein befeſtigtes Thier bald weniger, bald eben ſo viel oder ſelbſt etwas mehr Oxygen verbraucht als daſſelbe, wenn es frei iſt, ſchien alſo ganz in dem Grade der Erſchwerung des Athmens enthalten zu ſeyn. Iſt dieſer hoch genug, ſey es durch ſtarkes Strecken des Thieres, ſey es, weil das Oxygenverhältniſs in der geathmeten Luft bedeutend vermindert iſt, oder aus beiden Urſachen, die in verſchiednen Verhältniſſen verbunden werden können, zugleich, ſo verbraucht das Thier weniger; iſt aber die Athmungserſchwerung mäſsig, ſo gelingt es ihm, ſie zu überwinden, und es verbraucht dann eben ſo viel, oder mehr, wenn nicht ein zugleich vorhandner Umſtand hindernd wirkt. Ein ſolcher iſt die Anſtellung des Verſuches in der Glocke des pneumatiſchen Apparates bei niedriger Temperatur. Durch das hier Statt findende, zu ſchnelle Erkalten werden die Thiere unfähig, die Erſchwerung des Athmens zu überwinden, indem ſie dadurch alle Kraft verlieren, wie ſich aus dem Zuſtande von Schwäche ergiebt, in welchem ſie ſich am Ende des Verſuches befinden.

Noch war aber eine groſse Schwierigkeit übrig, die Ausmittlung des Grundes, weshalb ein angebundnes Thier ſelbſt in den Fällen erkaltet, wo es mehr Oxygen als im freien Zuſtande verzehrt. Bei genauer Erwägung aller Umſtände ſchien er darin enthalten zu ſeyn, daſs durch die beſtändigen Bemühungen zu athmen mehr Wärme verloren geht als beim ruhigen Athmen. In der That werden zwei Thiere, welche in einer gegebnen Zeit gleich viel Oxygen verzehren, dieſelbe Menge von Wärme entbinden; bewegt ſich aber das eine weit ſtarker, und

verliert in derſelben Zeit mehr Wärme, ſo mufs ſeine Temperatur tiefer als die des andern ſinken, und dies wird ſelbſt dann Statt finden, wenn das erſtere etwas mehr Oxygen verzehrt und mehr Wärme gebildet hätte, wenn es durch die dabei gehabten Anſtrengungen mehr verloren als erzeugt haben ſollte. Dieſe Erklärung entſpricht den Reſultaten aller obigen Verſuche ſehr wohl. So z. B., wenn man, bei den Unterſuchungen über die Kaninchen, eines dieſer Thiere im Manometer in Freiheit ſetzt, und es, im Verhältnifs zu ſeinem Alter und ſeiner Gröfse das Oxygenverhältnifs nicht bis unter $\frac{14}{100}$ vermindert, ſo wird ſich ſeine Temperatur nicht nur nicht vermindern, ſondern ſogar um $\frac{1}{2}°$ erheben, weil die Luft im Manometer wärmer als die äufsere iſt. Iſt das Thier aber angebunden, ſo kann es dieſelbe Oxygenmenge als im erſten Falle verzehren, und doch durch die beſtändigen Anſtrengungen zum Athmen erkalten. Werden zwei Kaninchen von demſelben Wurfe als das vorige frei in den Manometer geſetzt, und verzehren ſie ungefähr die Hälfte des Oxygens, ſo erkalten ſie, wenn gleich jedes eben ſo viel davon verzehrt als das erſte. Wird endlich ſtatt zweier ein einziges, aber weit gröfseres, eingebracht, das frei iſt und das Oxygen eben ſo viel vermindert, als die vorigen beiden, ſo erkaltet es gleichfalls. Andre Thiere gaben im Manometer dieſelben Reſultate, ſie behalten dieſelbe Temperatur, bekommen ſelbſt eine etwas höhere, wenn ſie den Oxygengehalt nur mäfsig vermindern, erkalten aber beſtändig, wenn dieſe Verminderung weit anſehnlicher iſt. Kurz, ein Thier erkaltet beſtändig, ſobald ſein Athmen durch irgend eine Urſache, oder ein Zuſammentreffen von Urſachen ſo ſehr erſchwert wird, dafs es ſich in einer beſtändigen Bewegung, um zu athmen, befindet, völlig unabhängig von der Menge des verzehrten Oxygens.

Aus dem Vorigen ergiebt ſich, dafs zwei Mittel vorhanden waren, die Urſache des Erkaltens und ſeine Beziehung auf die Oxygenverzehrung in ein neues Licht zu ſetzen, entweder, die Meſſung und die Vergleichung der von einem Thiere während jedes Verſuches verzehrten Oxygenmenge und der *abſoluten* Menge des verloren gehenden Wärmeſtoffes; oder, die Erſchwerung des Athmens in

einem solchen Grade, dass das Thier, welche Anstrengungen es auch macht, nicht mehr dieselbe Luftmenge als im normalen Zustande in die Lungen treten lassen kann. Da diese Erschwerung des Athmens verschiedne Grade, vom ersten Augenblicke an, wo die Thiere aufhören, eben so viel als im gesunden Zustande einathmen zu können, bis zur vollkommnen Asphyxie, hat, so fragte es sich, ob sie in diesen verschiednen Zuständen in dem Verhältnifs stärker erkalten, als sie weniger Oxygen verzehren. Ich wählte die letztere Methode, und das leichteste und einfachste Mittel, nach Gefallen das Athmen zu erschweren, schien mir die Verminderung der Oxygenmenge der zum Versuch angewandten Luft in bekannten Verhältnissen zu seyn.

Zuerst wurde zu diesem Behuf die Luft des Manometers *verdünnt*. Eine grofse Glaskugel wurde durch die Luftpumpe von Luft entleert, und nachdem das Thier in den Manometer gebracht worden war, auf die Platte desselben geschroben, dann beide Höhlen durch Oeffnen der Hähne in Verbindung gesetzt. Die Skale des Manometers gab den Grad der Luftverdünnung an. War sie nicht hinlänglich, so wurde die Glaskugel von Neuem von Luft entleert, war sie dagegen zu grofs, die Kugel weggenommen, der Hahn geöffnet und sorgfältig so viel Luft eingelassen, bis die Skale den gewünschten Grad der Verdünnung anzeigte. Der Versuch dauerte, wie gewöhnlich, 3 Stunden, worauf wir sorgfältig den Stand der Skale bemerkten. Aufserdem wurden am Anfange und Ende aller Versuche alle obenerwähnten Operationen, in Bezug auf den Thermometer, Barometer, Luftprüfung und Temperatur der Thiere vorgenommen.

Man hätte einwenden können, dass die Temperaturverminderung vielleicht weniger von der Oxygenabsorption als der Luftverdünnung selbst herrühre, wodurch sowohl die Lungen- als die Hautausdünstung erleichtert und vermehrt werden konnte. Dies auszumitteln, wurde in einen Manometer, worin sich in verdünnter Luft ein Thier befand, Stickgas, das durch schnelles Verbrennen des Phosphors in einer Glasglocke gebildet worden, so lange eingebracht, bis die Skale auf Null gesunken war. Die Resultate kamen mit denen in verdünnter Luft völlig

überein, und waren auch dann dieſelben, als wir zu Anfüllung des leeren Raumes Kohlenſäure anwandten. Nur war in dem letztern Falle, wenn die Luft in demſelben Verhältniſs als in den beiden erſten verdünnt worden war, das Erkalten im Allgemeinen weit gröſser, zugleich die Oxygenabſorption in derſelben Zeit weit geringer.

Dieſe Verſuche wurden an vier verſchiednen Thierarten, Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerſchweinchen angeſtellt, und jedes Thier immer vergleichend unter viererlei Umſtänden dem Verſuch unterworfen, nämlich 1) in der Luft und dem Drucke der Atmoſphäre; 2) der bloſs verdünnten atmoſphäriſchen Luft; 3) in einem Gemenge von atmoſphäriſcher Luft und Stickgas, einem Drucke von 76 Centimetern; 4) demſelben Drucke in einem Gemenge von atmoſphäriſcher Luft und Kohlenſäure. Gewöhnlich wurden, um deſto genauer vergleichen zu können, die vier Verſuche nach einander, nach Verfluſs von einigen Tagen, an demſelben Thiere wiederholt.

Die Reſultate aller dieſer Verſuche habe ich in Tabellenform gebracht. Für jede Thierart findet ſich eine, ſenkrecht in 8 Abſchnitte getheilte Tabelle. Der erſte bezeichnet die Zahl des Verſuchs, das Gewicht des Thieres und die im Manometer enthaltene Luftmenge, der zweite das Alter des Thieres; der dritte die Dauer der Verſuche. Um deſto genauer die Menge des verſchwundnen Oxygens und der gebildeten Kohlenſaure vergleichen zu können, habe ich das Volum dieſer Gasarten bei dem beſtändigen Drucke von 0,76, und die Temperatur von 20° Centigr. reducirt, und es in Hunderttheilen von der Capacität des Manometers angegeben. Die zur Berechnung dieſer Reductionen dienenden Formeln hat Herr *Poiſſon* nach den Anzeigen des Barometers, der Skale, des Thermometers und mit Rückſicht auf die Elaſticität der Dämpfe berichtigt. Die vier folgenden Abſchnitte enthalten dieſe Reductionen, nämlich der vierte die im Manometer im Anfange des Verſuches enthaltne Oxygenmenge, der fünfte die, welche er am Ende enthielt; der ſechſte die verſchwundne Oxygenmenge, der ſiebente die Menge der gebildeten Kohlenſäure; endlich der achte die Temperatur des Thieres am Anfang und zu Ende des Verſuches.

Um die Tabelle nicht zu sehr zu vergrösern, habe ich weder die absoluten Mengen des verschwundnen Oxygens, noch der gebildeten Kohlensäure darauf bemerkt, die man indessen leicht durch Multiplication der Capacität des Manometers mit den in den Reductionsabschnitten enthaltnen Mengen finden kann, welche Hunderttheile des Manometers sind.

Das allgemeine Resultat aller dieser Tabellen ist, dass die gröste Erkaltung immer der geringsten Oxygenverminderung entspricht. Das Gegentheil findet nur 1) bei Versuchen Statt, die, unter einander verglichen, nur einen geringen Unterschied im Grade der Erkaltung darbieten, während immer, wenn der Unterschied beträchtlich ist, die Oxygenverminderung beständig verhältnissmäsig geringer ist; 2) sind diese kleinen Abweichungen nur scheinbar, und hängen von der obenerwähnten Ursache ab, der in einigen Fällen stärkeren Erschwerung des Athmens als in andern. So ist z. B. in den Versuchen mit Kaninchen beim 9ten Versuche die Erkaltung bei 0,5, stärker und zugleich die Oxygenabsorption um $\frac{3}{100}$ beträchtlicher als beim 10ten; allein die im Anfange des 9ten Versuches vorhandne Oxygenmenge betrug auch nur $13\frac{1}{2}/100$, die zuletzt übrige $\frac{5}{100}$, dagegen waren dieselben Zahlen beim 10ten anfänglich $\frac{16}{100}$, zuletzt $\frac{10}{100}$. Die Erschwerung des Athmens und die Athmungsthätigkeit war daher beim 9ten Versuche weit gröser als beim 10ten, mithin musste, bei übrigens gleichen Verhältnissen, das Erkalten stärker seyn. Man muss daher bei Vergleichung der in den Tabellen enthaltnen Versuche nicht blos die Mengen des verschwundnen Oxygens vergleichen, sondern auch die Erschwerung des Athmens, die zugleich Statt fand, berücksichtigen, und sie nach den Verhältnissen des im Anfange und am Ende der Versuche im Manometer enthaltnen Oxygens schätzen. Auch muss man in jeder Tabelle nur die an demselben Individuum angestellten Versuche vergleichen, denn verschiedene Individuen können, wenn sie gleich von derselben Art und demselben Gewicht sind, verschiedne Oxygenmengen verzehren. Deshalb wurden in jeder Tabelle die Individuen durch horizontale Striche abgesondert.

Die Erkaltung habe ich mit der Oxygenverminderung, nicht der Kohlenfäurebildung verglichen. Die Urfache ergiebt fich aus einem Blicke auf den 6ten und 7ten Abfchnitt der Tabellen. Einen einzigen Verfuch ausgenommen, war die Menge der gebildeten Kohlenfäure geringer als die des verzehrten Oxygens und der Unterfchied fehr veränderlich, bald fehr unbedeutend, bald fehr beträchtlich. Befonders bemerkenswerth aber ift, dafs bei allen den Verfuchen, wo wir anfangs eine genau beftimmte Menge Kohlenfäure in den Manometer brachten, diefe am Ende des Verfuchs nicht mehr vollftändig vorhanden, mithin etwas davon verfchwunden war. So wurde z. B. bei einem Verfuche mit einem Kaninchen im Anfange faft $\frac{48}{100}$ Kohlenfäure in den Manometer gebracht, und am Ende wenig mehr als $\frac{44}{100}$ gefunden, fo dafs $3\frac{1}{2}$ fehlte, ohne die zu rechnen, welche das Thier während 3 Stunden gebildet hatte, und die gleichfalls verfchwunden war. Bei einem der Verfuche mit Katzen waren $34\frac{1}{2}$/100, die wir anfänglich eingebracht hatten, am Ende des Verfuches auf weniger als $\frac{31}{100}$ vermindert, mithin, ohne die vom Thiere gebildete zu rechnen, faft $\frac{4}{100}$ verfchwunden. Diefes Verfchwinden der Kohlenfäure in völlig verfchlofsnen Gefäfsen erklärt fich nur durch die Annahme, dafs ein, in mit Kohlenfäure gefchwängerter Luft eingefchloffenes Thier fie einfaugt, und wahrfcheinlich rührt von der bedeutenden Verfchiedenheit diefer Einfaugung in verfchiednen Fällen der Umftand her, dafs zwifchen der Menge der am Ende des Verfuches gefundnen Kohlenfäure und des verfchluckten Oxygens kein beftimmtes Verhältnifs Statt findet.

Diefe Einfaugung der Kohlenfäure wurde fchon von *Allen* und *Pepys*, fo wie von *Nyften* (S. oben S. 250. und S. 266.) bemerkt, und von letzterem durch Verfuche nachgewiefen, dafs fie durch die Lungen gefchehe. Zugleich weifen diefe Gelehrten nach, dafs diefe Erfcheinung nur Statt findet, wenn das Thier mehrmals diefelbe Luft athmet, während, wie fchon *Menzies* feftgefetzt hatte, bei einmaligem Athmen derfelben Luft die Kohlenfäure das verfchwundne Oxygen fehr genau erfetzt. Mehrere ältere Verfuche unterftützen diefe Reful-

tate. In der That bemerkten mehrere Beobachter, dafs die Kohlenfäurebildung beim Athmen geringer als die Oxygenerzeugung ift, immer aber fcheint, bei genauerer Nachforfchung, diefe Bemerkung nur dann gemacht worden zu feyn, wenn die Thiere fich in verfchloffenen Gefäfsen befanden. Bekanntlich hatte *Lavoifier* nach Verfuchen diefer Art, erftaunt über die Verfchiedenheit des Volums beider Gasarten, in feinem zweiten Auffatze über das Athmen (1785) angenommen, dafs nicht alles verfchwundne Oxygen zur Erzeugung der Kohlenfäure verwandt wird, fondern ein Theil davon mit dem Hydrogen des Blutes fich zu Waffer verbindet, worin ihm viele Phyfiologen folgten.

Ich kehre zu der Unterfuchung der Urfachen der thierifchen Wärme zurück. Nach *Brodie* hängt ihre Erzeugung von der Nervenkraft und befonders dem Gehirn ab. Ohne Zweifel hat diefe, wie an allen Lebensphänomenen, fo auch an diefem, einen fehr wichtigen Antheil, allein deffen ungeachtet find andre phyfifche und chemifche Bedingungen dazu erforderlich. Vorzüglich find bei der Frage nach dem Urfprunge der thierifchen Wärme drei Hauptpunkte zu betrachten, die Quelle oder der Stoff, welche den Wärmeftoff liefert, der Ort oder der Heerd, wo er abgefetzt wird, endlich der Mechanismus oder die Kräfte, durch welche er in dem Heerde entwickelt und im Körper verbreitet wird. Dafs bei dem letzten Gefchäft die Nervenkraft thätig ift, leidet keinen Zweifel, allein wie und unter welcher Beziehung ift fie es? Ich habe in meinem Auffatze über die Durchfchneidung des Lungenmagennerven gezeigt, dafs von diefer Kraft nicht die Verbindung des atmofphärifchen Oxygens mit dem Blutkohlenftoff, fondern nur die Bewegungen und alle die Functionen abhängen, welche zur Bewirkung der Berührung zwifchen Blut und Luft erforderlich find.

Das venöfe Blut erlangt, indem es in den Lungen durch die Einwirkung des Oxygens arteriell wird, eine gröfsere Wärmefaffungskraft, fo dafs es, ohne Erhöhung feiner Temperatur, alle die Wärme, welche ihm das Oxygen abgiebt, aufnehmen kann.

In dem allgemeinen Haargefäfsfyftem verändert es dagegen, indem es hier wieder venös wird, von Neuem

seine frühere Wärmecapacität, und tritt die in den Lungen aufgenommene Wärme ab. Auf diese Umwandlung des arteriösen Blutes in venöses, und die, dieselbe begleitende Capacitätsveränderung hat die Nervenkraft einen unmittelbaren Einfluss. Auch steht immer die Wärmeentwicklung im ganzen Körper oder einem einzelnen Theile im geraden Verhältniss mit dieser Kraft, und man sieht daher leicht, dass alles, was die Nervenkraft schwächt, die Temperatur des Thieres zu mindern strebt, eine Thatsache, die in mehrern Krankheiten beobachtet wird. Bei geköpften Thieren ist unstreitig der Rest von Nervenkraft, wodurch sie am Leben erhalten werden, alienirt und in einem Zustande von Schwäche, und dieser Zustand muss einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung der Wärme in ihrem Haargefässsystem haben. Uebrigens findet wirklich, wenn diese Thiere sehr geschwächt sind, beinahe gar keine Umwandlung des arteriösen Blutes in venöses Statt, indem diese Flüssigkeit auf ihrem Uebergange aus den Pulsadern in die Blutadern ungefähr dieselbe Farbe als in den erstern behält, und in der Hohlvene fast so hellroth als in der Aorte ist.

Aus dem Obigen ergeben sich folgende Thatsachen:

1) Ein fest auf dem Rücken liegendes Thier erkaltet beständig, aber in verschiednen Graden, abhängig von der Temperatur der Atmosphäre und der Kraft, womit es ausgestreckt ist.

2) Wird es, so befestigt, in ein verschlossenes Gefäss gebracht, so erkaltet es gleichfalls, wenn sich gleich während des Versuches die Temperatur im Gefässe über die der Atmosphäre erhebt.

3) Die Oxygenmenge, welche es in diesem Zustande daselbst verzehrt, ist in einigen Fällen kleiner, in andern etwas gröser als die, welche es im freien Zustande absorbirt haben würde.

4) Diese Verschiedenheiten stehen mit der Temperatur der Atmosphäre, der Kraft, womit das Thier befestigt ist, und der, durch dasselbe selbst bewirkten Verminderung des in den Gefässen enthaltnen Oxygens im Verhältniss,

5) Diese drei Ursachen können, vereinigt oder jede einzeln, bewirken, dafs ein angebundnes Thier *weniger* Oxygen verzehrt als ein freies, wenn a) die Temperatur unter 10° ist, indem dadurch, wegen Beschleunigung und Vermehrung der Erkaltung des Thieres seine Athmungsbewegungen geschwächt werden; b) die Befestigung zu genau ist, indem dadurch gleichfalls diese Bewegungen beschränkt werden; c) das Oxygenverhältnifs vermindert wird, indem dadurch das Thier aufser Stand gesetzt wird, in einer gegebnen Zeit mehr als eine bestimmte Oxygenmenge zu verbrauchen, so sehr es auch seine Athmungsbewegungen zu vergröfsern strebt.

6) Ist aber die Temperatur der Atmosphäre etwas hoch, sind zugleich die Athmungsbewegungen nicht zu sehr beschränkt, und das in dem Gefäfse enthaltne Oxygen in einem, den Bedürfnissen des Thieres angemessenen Verhältnifs vorhanden, so verbraucht dieses, ungeachtet es erkaltet, oft eben so viel oder selbst etwas mehr Oxygen, als wenn es frei ist und auf seiner Temperatur beharrt. Dies scheint davon herzurühren, dafs es durch die Beengung des Athmens zu stärkern Athmungsbewegungen als im normalen Zustande veranlafst wird, und dafs es durch die deshalb Statt findenden Anstrengungen weit mehr Wärme verliert als entwickelt, indem es beim ruhigen Athmen dieselbe Oxygenmenge verbraucht.

7) Ein Thier erkaltet nicht blofs, wenn es befestigt ist, sondern bei jeder Erschwerung des Athmens. Sehr leicht kann dies dadurch bewirkt werden, dafs man nach Gefallen den Oxygengehalt der zum Athmen dienenden Luft vermindert, indem man sie entweder verdünnt, oder Stickgas oder Kohlensäure zusetzt.

8) Die unter allen diesen Bedingungen Statt findenden Athmungserschwerungen hängen von der Oxygenmenge ab, welche sich im Anfange und am Ende der Versuche in den Gefäfsen befand, und immer steht das Erkalten mit dem Grade der Erschwerung und des Oxygenverbrauches im zusammengesetzten Verhältnifs, so dafs, wenn bei zwei verschiednen, mit demselben Thiere angestellten Versuchen, die Athmungserschwerung gleich ist, das stärkste Erkalten der geringsten Oxygenverminderung entspricht, und umgekehrt.

9) Weil

9) Weil die blofse Verdünnung der Luft, wenn sie so weit fortgesetzt wird, dafs der Barometer unter 30 Centimeter fällt, zum Erkalten des in ihr athmenden Thieres hinreicht, so ergiebt sich, dafs die auf hohen Bergen empfundne Kälte nicht blofs von der Kälte der Luft, sondern aufserdem von einer innern, auf das Athmen wirkenden Ursache herrührt.

10) Bei der Asphyxie findet immer Erkalten Statt, und kann, wenn die Asphyxie unvollkommen ist und lange dauert, beträchtlich werden. Bei einer andern Gelegenheit werde ich nachweisen, dafs ohne künstliche Wärme alle übrigen Erweckungsmittel fruchtlos sind, und jene oft die Stelle jedes andern Mittels vertreten kann.

11) Der Kohlensäuregehalt in der Luft, welche während eines Versuches angewandt worden war, steht weder mit der Menge des verschwundnen Oxygens, welche die der Kohlensäure gewöhnlich übertrifft, noch mit dem Erkalten des Thieres in bestimmtem Verhältnifs. Dies rührt vermuthlich von der Absorbtion eines Theils der gebildeten Kohlensäure durch das Thier selbst her, die selbst in ähnlichen Fällen sehr verschiedne Grade haben kann.

12) Sehr wahrscheinlich rührt die immer sehr grofse Angst, welche das, selbst in geringem Verhältnifs der eingeathmeten Luft beigemengte kohlensaure Gas hervorbringt, vorzüglich von den schädlichen Eigenschaften her, welche es, eingesogen, dem Blute mittheilt.

Es bleiben noch eine Menge von Versuchen über die thierische Wärme anzustellen übrig. Vorzüglich wäre noch ein, alle vorher beschriebnen ergänzender Versuch anzustellen. Thiere von ungefähr demselben Gewicht, aber verschiedner Art, verbrauchen in derselben Zeit sehr verschiedne Oxygenmengen, z. B. ein Kaninchen von 947 Grammen in 3 Stunden nur 2724 Cubikcentimeter, dagegen ein Hund von 917 Gr. 5503 Cubikc.; also etwas mehr als das Doppelte; eine Katze von nur 634 Gr. 3963 Cubikcentimeter. Dennoch beharren alle diese Thiere ungefähr auf derselben Temperatur, eine Erscheinung, die sich mit der Entstehung der thierischen Wärme durch das Athmen nur durch die Annahme vereinigen läfst, dafs die, welche mehr Oxygen verzehren, zugleich einen

gröfsern Wärmeverluft erleiden. Das Verhältnifs zwifchen der Aufnahme und dem Verluft von Wärmeftoff in den verfchiednen Thierarten müfste nun durch Verfuche ausgemittelt werden, womit ich mich befchäftigen werde.

Jetzt, da man mehrere Mittel zur Temperaturverminderung der Thiere kennt, wäre es, der auf die Medicin zu machenden Anwendungen wegen, wichtig, bei mehreren warmblütigen Thieren zu unterfuchen: 1) bei welchem Grade von Erkaltung fie durchaus ohne Rettung fterben müffen; 2) bei welchem fie fich durch Hülfe erholen können, und worin diefe Hülfe befteht; 3) bei welchem fie fich auch ohne Hülfe erholen; 4) in welchem Zuftande fich, bei diefen verfchiednen Erkaltungsgraden, die Functionen befinden. Ich habe mich überzeugt, dafs fechs achtwöchentliche Kaninchen, wenn fie bei 16° atmofphärifcher Temperatur 8° Wärme verloren haben, fich nicht von felbft erholten, aber felbft bei einer, um mehrere Grade geringern Temperatur noch durch Erwärmung hergeftellt werden konnten.

---

5. *J. Davy* über die, während der Gerinnung des Blutes fich entwickelnde Wärme. (Aus dem London Journal of Arts and Sciences im London med. and phyf. Journal. Vol. 37. p. 388—390. und Lond. med. repofitory. Vol. VII. p. 320—322.)

Die Frage, ob während der Gerinnung des Blutes fich Wärme entwickle, ift von verfchiednen Unterfuchern verfchiedentlich beantwortet worden. Nach *Gordon* ift die Wärmeentwicklung in der That fo anfehnlich, dafs fie mehrere Grade beträgt. Gegen diefe Meinung trat ich in meiner Inauguraldiffertation (S. diefes Archiv Bd. 1. S. 109 ff.) auf, worauf *Gordon* einige Verfuche für feine Anficht (S. diefes Archiv Bd. 2. S. 317 ff.) bekannt machte. Gegenwärtig will ich nur einige Thatfachen zu dem ftreitigen Gegenftande liefern, welche ich auf meiner Reife nach Oftindien zu beobachten Gelegenheit hatte. Ich ftellte meine Verfuche an Schildkröten- und Hayfifchblut,

ɔſ ver die Verſchiedenheiten
:dnen

r = ·

		plums des Sauerſtoffgaſes ure bei einem Druck von 20° Centigr. Temperatur ilen des Inhaltes des nometers.		Temperatur der Thiere.		
3.	30			b. 39,5.	37,5.	— 1,8.
		9,58.	8,42.	a. 39,5. b. 39,9.	35,2. 34,6.	— 4,3. — 5,3.
6.	3[illegible]	11,41.	9,70.	a. 40. b. 40,6.	39,2. 38,7.	— 0,8. — 1,9.
7.	38	10,12.	9,54.	a. 40,6. b. 40,2.	36,1. 36,3.	— 4,5. — 3,9.
.	33	1,22.	Eingebr. 32,58. Am Ende 30,01.	a. 39,8. b. 40.	28,4. 28,4.	— 11,4. — 11,6.
	33					
.	27					

10, 33 de aber wurden erſt nach 3 Stunden aus dem Manometer

Thiere in einen Manometer gesperrt, dessen Luft entweder blos verdünnt oder mit Stick- oder kohlensaurem Gas vermischt wurde, um die Verschiedenheiten ihrer Temperatur unter diesen verschiedenen Umständen mit den absorbirten Sauerstoffmengen zu vergleichen.

Der Inhalt des Manometers = 41720 Cubikcentimeter und die Thiere nicht gebunden.

	Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer des Versuchs.	Reduction des Volums des Sauerstoffgases und der Kohlensäure bei einem Druck von 76 Centim. und 20° Centigr. Temperatur in Hunderttheilen des Inhaltes des Manometers. Angewendet.	Sauerstoff übrig	Verbraucht.	Kohlensäure.	Temperatur der Thiere. Im Anfang.	Am Ende.	Unterschied.
Kaninchen.	1. Kaninchen von 997 Grammen. Atmosphärische Luft und Druck der Atmosphäre.	3 Monat.	3 Stunden.	20,88.	13,38.	7,50.	7,03.	39°. [1]	39,5°.	+ 0,5.
	2. Dasselbe am folgenden Tage. Atmosphärische Luft u. Druck der Atmosphäre.	3 Mon. 1 T.	—	20,93.	13,88.	7,05.	6,16.	39°.	39,2.	+ 0,5.
	3. Dasselbe drei Tage nach 2. Luft blos verdünnt.	3 Mon. 4 T.	—	12,15.	5,72.	6,43.	5,02.	39°.	37.	— 2.
	4. Kaninchen von 947 Grammen. Atmosphärische Luft und Druck der Atmosphäre.	70 Tage.	—	20,60.	14,07.	6,53.	6,56.	39,7.	40.	+ 0,3.
	5. Dasselbe nach zwei Tagen. Luft wie 3.	72 Tage.	3 St. 6 Min.	11,35.	5,38.	5,97.	4,56.	39,2.	37.	— 2,2.
	6. Dasselbe fünf Tage nach 5. Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure.	77 Tage.	3 Stunden.	10,96.	8,52.	2,44.	Eingebr. 47,87. Am Ende 44,24.	39,5.	32,7.	— 6,8.
	7. Kaninchen von 1 Kilogramm. 840 Gr. Atmosphär. Luft und Druck der Atmosphäre.	110 Tage.	—	21,08.	9.	12,08.	8,55.	40.	38,7.	— 1,3.
	8. Dasselbe nach sechs Tagen Luft blos verdünnt.	116 Tage.	3 St. 3 Min.	16,63.	6,67.	9,96.	7,60.	39,5.	38,2.	— 1,3.
	9. Dasselbe Tags darauf. Gemisch von atmosph. Luft u. Stickgas.	117 Tage.	—	13,62 [1]).	4,96.	8,62.	6,54.	40,3.	35,3.	— 5.
	10. Dasselbe Tags darauf. Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure.	118 Tage.	3 Stunden.	16,40.	9,96.	6,44.	Eingebr. 21,90. Am Ende 21,76.	40.	35,5.	— 4,5.
	11. Kaninchen von 1 Kilogramm 178 Gr. Atmosphärische Luft und Druck der Atmosphäre.	3 Monat.	3 St. 10 Min.	20,93.	13,72.	7,21.	6,81.	38,7.	39,5.	+ 0,8.
	12. Dasselbe Tags darauf. Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure.	3 Mon. 2 T.	3 St. 7 Min.	14,47.	6,14.	8,33.	7,06.	39,5.	37,7.	— 1,8.
Katzen.	1. Katze von 634 Grammen. Luft und Druck atmosphärisch.	74 Tage	3 Stunden.	20,76.	11,26.		7,40.	39,5°.	39°.	— 0,5.
	2. Dieselbe Tags darauf. Atmosphärische Luft verdünnt.	75 Tage	3 St. 15 Min.	13,64.	6,71 [2]).	6,93.		39,5.	35,3.	— 4,2.
	3. Dieselbe zwei Tage nach 2 Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure.	77 Tage.	3 St. 12 Min	13,73.	9,71.	4,02.	Eingebr. 34,58. Am Ende 30,79.	40,3.	30,3.	— 10.
	4. Dieselbe eilf Tage nach 3. Gemisch von atmosphärischer Luft und Stickgas.	88 Tage.	3 St. 8 Min.	13,34 [1]).	6,75.	6,59.	6,00.	39,6.	34.	— 5,6.
	5. Katze von 737 Grammen. Atmosphärische Luft und Druck der Atmosphäre.	3 Monat.	3 Stunden.	21,25.	12,73.	8,52.	6,20.	38,7.	38,4.	— 0,3.
	6. Dieselbe Tags darauf. Gemisch von atmosph. Luft u. Stickgas.	92 Tage.	3 Stunden.	13,95 [4])	7,16.	6,79.	5,10.	40,3.	33,5.	— 6,8.
	7. Dieselbe Tags darauf. Atmosphärische Luft blos verdünnt	93 Tage.	3 St. 5 Min.	13,83.	6,17.	7,66.	6,12.	40.	33.	— 7.
	8. Dieselbe Tags darauf. Atmosphärische Luft mit Kohlensäure verdünnt.	94 Tage.	3 Stunden.	15,18.	12,05.	3,13.	Eingebr. 27,73. Am Ende 26,91.	40,2.	27,5.	— 12,7.

1) Mit Inbegriff von 1 p. C. im Stickgas.

2) Da das Verfuche mit der Kohlenfäure verloren gegangen find, fo wurde ihre Menge nach dem Verhältniss 21 : 13,' 64 = 10, 33 : X berechnet.

3) und 4) Mit Inbegriff von 3 p. C. im Stickgas.

	Bezeichnung der Versuche.	Alter der Thiere.	Dauer des Versuchs.	Reduction des Volums des Sauerstoffgases und der Kohlensäure bei einem Druck von 76 Centim. und 20° Centigr. Temperatur in Hunderttheilen des Inhaltes des Manometers. Angewendet.	Sauerstoff übrig.	Verbraucht.	Kohlensäure.	Temperatur der Thiere. Im Anfang.	Am Ende.	Unterschied.
Hunde.	1. Gewicht von 2,713 Kilogram. Atmosph. Luft blos verdünnt.	26 Tage.	2 St. 12 Min.	16,63.	4,55.	12,08.	9,45.	38,6.	35,2.	— 3,4.
	2. Derselbe Tags darauf. Gemisch von atmosphärischer Luft und kohlensaurem Gas.	28 Tage.	2 St. 15 Min.	16,74.	6,13.	10,61.	Eingebr. 20,29. Am Ende 25,79.	38,4.	34,6.	— 3,8.
	3. Derselbe eilf Tage nach 2. Gemisch von atmosphärischer Luft und Stickgas.	39 Tage.	2 St. 5 Min.	16,13 [1]).	4,53.	11,60.	9,30.	38,9.	34,9.	— 4.
	4. Derselbe sechs Tage nach 3 Atmosph. Luft und Druck.	45 Tage.	2 St. 12 Min.	21,24.	7,96.	13,28.	9,12.	39.	37,3.	— 1,7.
	5. Derselbe Tags darauf. Luft blos verdünnt.	46 Tage.	2 St. 18 M. [6]).	15,68.	4,77.	10,91.	9,11.	39.	34,8.	— 4,2.
	6. Hund von 917 Gr. Atmosphärische Luft und Druck.	1 Monat.	3 Stunden.	21,20.	8,01.	13,19.	7,65.	38.	34.	— 4,2.
	7. Derselbe Tags darauf. Luft blos verdünnt.	31 Tage.	3 Stunden.	15,52.	5,13.	10,39.	6,63.	39,2.	33.	— 6,2.
	8. Derselbe Tags darauf. Gemisch aus atmosphärischer Luft und Stickgas.	32 Tage.	3 St. 12 Min.	15,70 [1])	5,95.	9,75.	7,41.	38,6.	33.	— 5,6.
	9. Hund von 749 Grammen. Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure.	6 Wochen.	3 Stunden.	17,31.	12,76.	4,55.	Eingebr. 17,55. Am Ende 21,55.	39,6.	25,6.	— 14.
Meerschweinchen.	1. Zwei Meerschweinchen, a) 474 Grammen; b) 332 Grammen. Atmosph. Luft und Druck [8]).	Erwachsen.	3 St. 2 Min.	21,02.	12,53.	8,49.	6,27.	a. 39,5. b. 39,4.	38,9. 38,7.	— 0,16. — 0,7.
	2. Dieselben am folgenden Tage. Atmosphärische Luft blos verdünnt.	—	3 St. 2 Min.	11,54.	4,17.	7,37.	6,56.	a. 40. b. 39,5.	37,2. 37.	— 2,8. — 2,5.
	3. Dieselben zwei Tage nach 2. Gemisch aus atmosphärischer Luft und Kohlensäure [9]).	—	3 St. 15 Min.	11,27.	9,61.	1,66	Eingebr. 46,32. Am Ende 42,64.	a. 39,5. b. 39.	31,5. 30,2.	— 8. — 8,8.
	4. Zwei andere, a) von 629 Gr.; b) von 585 Gr. Gemisch aus atmosph. Luft und Stickgas.	—	3 Stunden.	9,17.	2,76.	8,06.	6,84.	a. 39. b. 38,8.	35,2. 34,9.	— 3,8. — 3,9.
	5. Dieselben nach vier Tagen. Atmosphärische Luft u. Druck.	—	3 Stunden.	21,31.	10,42.	10,89.	8,36.	a. 39,5. b. 39,3	37,6. 37,5.	— 1,9. — 1,8.
	6. Zwei andere, a) von 699 Gr.; b) von 596 Gr. Atmosphärische Luft blos verdünnt.	—	3 Stunden.	12,88.	3,30.	9,58.	8,42.	a. 39,5. b. 39,9.	35,2. 34,6.	— 4,3. — 5,3.
	7. Dieselben am folgenden Tage. Atmosphär. Luft und Druck.	—	3 Stunden.	21,38.	9,97.	11,41.	9,70.	a. 40. b. 40,6.	39,2. 38,7.	— 0,8. — 1,9.
	8. Dieselben am folgenden Tage. Gemisch von atmosphärischer Luft und Stickgas.	—	3 Stunden.	12,75.	3,83.	10,12.	9,54.	a. 40,6. b. 40,2.	36,1. 36,3.	— 4,5. — 3,9.
	9. Dieselben zwölf Tage nach 8. Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlensäure [10]).	—	3 Stunden.	14,16.	12,94.	1,22.	Eingebr. 32,58. Am Ende 30,01.	a. 39,8. b. 40.	28,4. 28,4.	— 11,4. — 11,6.

4) Mit Inbegriff von 2 p. C. im Stickgas.

6) Sterbend herausgezogen.

7) Mit Inbegriff von 1,16 p. C. im Stickgas.

8) Die Temperatur des grössern Meerschweinchens ist immer zuerst gegeben.

9) Beide starben vor Beendigung des Versuches.

10) Das eine starb nach 36 Minuten, das andere nach 1 Stunde 45 Minuten, beide aber wurden erst nach 3 Stunden aus dem Manometer genommen.

von welchen dieſes, weil ſeine Temperatur der der Atmoſphäre nahe kommt, ſich beſonders gut dazu eignet, und an Schafblut an.

Am 15. März, unter 4° 9′ N. Breite und 10° 15′ W. Länge wurde bei Sonnenuntergang ein groſser Hayfiſch harpunirt, und, ſobald er auf das Verdeck gezogen war, noch lebend in zwei Hälften getheilt. Das in der groſsen Rückenvene flieſsende Blut war 82°, die umgebenden dicken Muskeln 82,5°; das Seewaſſer 80,5°; die Luft 79°. In zwei Minuten war ein Theil des Blutes, der in einem Glaſe aufgefangen wurde, feſt geronnen. In dieſer ganzen Zeit wurde der darin eingeſenkte Thermometer genau beobachtet und gefunden, daſs das Queckſilber von 81,5° auf 81° ſank, mit dem Anfange der Gerinnung nicht ſtieg, nicht einmal beim Fortgange derſelben auf demſelben Punkte blieb, ſondern allmählich zu ſinken fortfuhr.

Am folgenden Tage wurde an einem andern Hayfiſch derſelbe Verſuch mit demſelben Reſultate wiederholt.

Am 23ſten März, in 2° 29′ S. Breite, und 24° 30′ W. Länge wurde eine, vor 3 Wochen gefangne groſse Schildkröte getödtet. Die Temperatur der Luft war 79°, das aus den Karotiden flieſsende Blut 91°, in einem Glaſe aufgefangen 88,5°. Der mitten in daſſelbe gebrachte Thermometer ſank ſogleich, und fuhr, während der Gerinnung, ohne merkliche Unterbrechung zu ſinken fort.

Seit meinem Aufenthalt in der Kapſtadt habe ich am Schafblute meine Verſuche fortgeſetzt, und genau dieſelben Reſultate als früher erhalten. Bei 60° Temperatur der Luft und 100° des herausgelaſſenen Blutes erkaltete es während der Gerinnung fortdauernd, ſo daſs ſeine Temperatur, am Ende der Gerinnung, binnen 2 — 3 Minuten um $1\frac{1}{2}$° geſunken war.

Wie laſſen ſich nun dieſe, meine frühern Schlüſſe durchaus beſtätigenden Thatſachen mit dem wohlbegründeten Geſetz, daſs Veränderung des Cohäſionsgrades der Körper nothwendig Temperaturveränderung erzeugt, und mit den *Gordonſchen* Thatſachen vereinigen?

Das erſtere ſcheint leicht und auf die ſchon in meiner Diſſertation vorgeſchlagene Weiſe zu bewerkſtelligen. Da

ein Theil des Blutes bei der Gerinnung aus dem flüssigen Zustande in den festen übergeht, so sollte, der Theorie nach, eine Temperaturerhöhung Statt finden. Allein da dieser, der Faserstoff, nur etwa $\frac{1}{50}$ des Ganzen beträgt, und die Gerinnung nur sehr langsam geschieht, so ist nothwendig die entstehende Wärme zu gering, um den Thermometer zu afficiren. So ist die Thatsache mit dem Gesetz nicht länger in Widerspruch.

Die Verschiedenheit zwischen *Gordon's* und meinen Versuchen beruht vermuthlich auf der Verschiedenheit der Methode. *Gordon* hielt den Knopf des Thermometers am Boden, und zog ihn in die Höhe, als das Blut an der Oberfläche gerann. Dagegen bewegte ich immer den Thermometer beständig leise hin und her, so dass der ganze Thermometer bis zum Anfange der Gerinnung denselben Wärmegrad annahm, denn, wenn das Blut zähe und das Gefäss tief ist, so ist die Oberfläche des zuletzt ausgelassenen Theiles wärmer als die untere Gegend, umgekehrt, diese wärmer, wenn das Gefäss seicht ist.

6. *Mayer* über die Wärmeentwicklung beim Gerinnen des Blutes.

Die Wärmeentbindung bei der Gerinnung des Blutes beobachtete ich ebenfalls und zwar im December 1815, ehe ich von *Gordons* Versuchen [1]) etwas erfuhr oder erfahren konnte. Diese Beobachtungen waren es, welche mir die Versuche von *John Davy* über die Temperatur des Blutes verdächtig machten. Wie konnte, dachte ich, dieser Physiolog genau beobachtet haben, da ihm ein so auffallendes Phänomen, wie die Wärmeentwicklung bei der Coagulation des Blutes, entging.

Ich finde folgende Tabelle unter meinen Beobachtungen über den Unterschied der Temperatur der obern und untern Schichten von frischem in ein Gefäss herausgelassenem Blute eines Pferdes.

1) Siehe dieses Archiv 2ter Bd. 2tes Heft S. 317.

Arteriöſes Blut.

Der Thermometer zeigt (nach dem Herauslaſſen des Blutes) in der	in der obern Schicht	in der untern Schicht
11ten Minute	25° R.	19 R.
17ten -	23°	18°
26ten -	21°	17°5
40ten -	20°	17°
50ten -	19°	16,°5
90ten -	17°	15,°5
120ten -	14,°5	14,°5

Venöſes Blut.

Der Thermometer zeigt in der	in der obern Schicht	in der untern Schicht
11ten Minute	24°	20°
17ten -	22°	19°
26ten -	21°	18°
40ten -	20°	17,°9
50ten -	19°	17,°5
90ten -	17,°5	16°
120ten -	14,°5	14,°5

Dieſe Beobachtungen habe ich nachher öfters beſtätigt gefunden. Um alſo die Vergleichung zwiſchen der Temperatur des arteriöſen und venöſen Blutes fehlerfrei anzuſtellen, muſs man den Thermometer gleich tief in beide Blutmaſſen einſenken.

Was die Temperatur der beiden Blutmaſſen, ſo lange ſie noch in ihren Gefäſsen ſich befinden, betrifft, ſo fand ich bei Pferden zwar ebenfalls, daſs das Blut in der Vena jugularis um 1° — 2° kälter als das in der Carotis war, niemals aber konnte ich einen Unterſchied in der Temperatur des Blutes der beiden Höhlen des Herzens wahrnehmen. An friſch getödteten Thieren fand ich gleich

nach dem Tode die Temperatur in den beiden Herzkammern gleich grofs. Da man, ohne die Reſpiration beträchtlich zu hemmen, die Bruſthöhle der Vögel öffnen kann, ſo durchſchnitt ich bei einer Taube die äufsere Haut und die Pleura zwiſchen der Furcula und brachte mit jedem Vorhof des Herzens einen Thermometer in Berührung. Während $1\frac{1}{2}$ Stunden liefs ich ſie in der Berührung und konnte keinen erheblichen Unterſchied in dem Temperaturgrad der beiden Thermometer finden.

Der Widerſpruch zwiſchen dieſen Verſuchen und denen an den Gefäſsen des Halſes hebt ſich leicht auf, wenn man bedenkt, dafs der Unterſchied der Temperatur zwiſchen dem Blute der Carotis und der Kehlvene ſowohl in der Lage als in der verſchiednen Dicke der Gefäſswandungen zu ſuchen ſey. Die Vene liegt oberflächlicher und hat dünne Häute, daher das in ihr enthaltene Blut um einen oder zwei Grade kälter iſt als das der Carotis. Ferner kommt der Thermometer in der Vene, man mag denſelben nach oben oder nach unten einbringen, nie mit einem ſo ſtarken Blutſtrom in Berührung wie in der Carotis, was von verſchiedenen Umſtänden abhängt. Es ſcheint mir daher, dafs das arteriöſe und venöſe Blut gleichen Temperaturgrad beſitzen, und dafs ein beobachteter Unterſchied zwiſchen der Temperatur dieſer beiden Blutmaſſen nicht von dem Blute, ſondern von der Verſchiedenheit der Gefäſswandungen herrühre.

---

7. *Gentil* über die thieriſche Wärme. (Im Auszuge in den Annales de chimie. Tom. 96. p. 43 — 53.)

Folgendes iſt der Hauptinhalt der vorliegenden Schrift.

Der Wärmeſtoff iſt im Thierreiche, bis auf einen gewiſſen Punkt, denſelben Geſetzen als im Mineralreiche unterworfen.

So ſenden die Thiere aus allen Theilen ſtrahlende Wärme aus, welche zum Theil verſchluckt, zum Theil von den Körpern zurückgeworfen wird und ihre Tempe-

ratur abzuändern strebt. Aufserdem aber nehmen sie von diesen Körpern auch Wärme auf, und demgemäfs wird ihre Temperatur erhöht oder vermindert, je nachdem die Temperatur der letztern variirt.

Das Beharren auf einem gewissen Wärmegrade über oder unter dem der umgebenden Körper kommt auch in der unorganischen Natur vor. Unorganische Körper folgen, indem sie eine chemische Einwirkung erleiden, nicht genau den Veränderungen der äufsern Temperatur. Flüssigkeiten, die in den Dunstzustand übergehen, erwärmen sich zwar durch die äufsere Temperatur, erreichen diese aber nie, und, wenn sie den Siedepunkt erreichen, so beharren sie darauf, unabhängig von dem Wärmegrade der äufsern Luft. Nur, wenn sie ihre Flüssigkeit ganz verloren haben, setzen sie sich mit den umgebenden Körpern in Gleichgewicht. Eben so folgen auch einige feste Körper, ehe sie den Wärmegrad, auf welchem sie schmelzen, erreicht haben, genau dem Wärmegrade des umgebenden Mediums, werden aber durch keinen Zutritt äufserer Wärme heifser, wenn sie einmal geschmolzen sind.

Indessen bleibt, schon in Bezug auf den bedeutenden Einfluss der Sensibilität auf die thierische Wärme, ein beträchtlicher Unterschied zwischen beiden Arten von Körpern.

Bei den Versuchen über die Temperatur eines einzigen Organs und verschiedner Organe und Gegenden bei Menschen und Thieren, ergab sich in der Länge der Zeit, welche das Queckfilber bedarf, um eine bleibende Temperatur anzunehmen, eine bedeutende Schwierigkeit: bei unserer gewöhnlichen Temperatur steigt es zwar ziemlich schnell auf 24 — 25°, allein oft sind mehr als 15 Minuten nöthig, um gewifs zu seyn, dafs es nicht höher steigt. Zwar führt der Verf. mehrere Versuche über die Temperatur des Mundes, der Hände, des Afters an, indessen sind die Resultate, nach seinem eignen Geständnifs, nicht bestimmt genug, um sich ihrer zur Temperatur dieser Theile als Maafsstabes zu bedienen.

Aufserdem wurden Versuche über die Abänderungen der Temperatur durch 1) Alter, 2) Temperament, 3) Geschlecht, 4) Tag- und Nachtzeit angestellt.

1) Die über Alterverſchiedenheiten geben dieſelben Reſultate als die ähnlichen von *Davy;* der Verfaſſer fand bei einem Kinde, wie dieſer bei einem Lamme, die Temperatur um 1° höher.

2) Von zwei jungen Leuten, davon einer ſehr ſanguiniſch, der andre ſehr biliös war, ſtieg das Thermometer bei dieſem beſtändig um 1° höher.

3) Hier fand der Verfaſſer ſowohl bei Menſchen als bei Thieren ſehr merkliche Verſchiedenheiten, doch hält er die Verſuche weder für hinlänglich genau, noch oft genug wiederholt, um die Reſultate für beſtändig anzuſehen.

In Folge der frühern Verſuche über die Veränderung der thieriſchen Temperatur durch die der umgebenden Medien, ſtellte der Verf. andere an, um den Einfluſs einer beſtimmten äuſsern Temperatur auf einzelne Theile des Körpers auszumitteln.

Zu dieſem Behuf hielt er ſeine Hand 10 Minuten lang in Waſſer von 34°. Ihre Temperatur ſtieg um 1°. Der Fuſs gab ein ähnliches Reſultat, allein dieſe Temperaturerhöhung nahm in dem Maaſs zu, als, immer bei demſelben äuſsern Wärmegrade, der Theil länger im Waſſer blieb.

Auch wurde hiedurch immer nicht bloſs die Temperatur des Theiles ſelbſt, ſondern des ganzen Körpers erhöht.

---

8. *Bres* über die Art, wie die Wärme im menſchlichen Körper vertheilt und ihre Verflüchtigung von deſſen Oberfläche verhindert wird. (Aus *Corvisart's* journal de médecine 1816 im London medical repoſitory. Vol. VII. p. 283 — 287.)

Die Wärme, welche wir empfinden, kann, nach den Urſachen, welche ſie erzeugen, in drei Arten eingetheilt werden.

Die erſte iſt die, welche durch die Luft und alle Aufsendinge an den Körper tritt, die Urſache ſey, welche ſie wolle; die zweite die, welche ihre beſtändige Quelle in

den Organen selbst, gleich viel, wie sie entstehe, hat; die dritte endlich wird durch die Reibung verschiedner Theile des Körpers unter einander erzeugt.

Um diese drei Arten in ihrem Verhältnifs zur thierischen Organisation zu untersuchen, müfste man die Wärme nach ihren verschiednen ursprünglichen Arten studiren, 1) je nachdem sie von der Sonne; 2) durch künstliches Feuer; 3) durch Reiben fremder Körper am Individuum; 4) durch Lebenswärme eines andern Körpers; 5) durch das Individuum selbst; 6) durch Gährung und die Wirkung von Gasarten entsteht.

Durch das Individuum erzeugte Wärme müfste 1) in den Respirationsorganen, dem Sitze, wo nicht der Quelle derselben; 2) in andern Organen, des Stammes, Kopfes, Unterleibes, den vordern und hintern Gliedmafsen; 3) in Entzündungen und verschiednen pathologischen Zuständen betrachtet werden.

Die Wärme der dritten Art mufs nach der Wirkung verschiedner Theile auf einander, bei Reibung derselben, untersucht werden.

Nachdem die Wirkung der Wärme auf diese Weise untersucht worden, würde es nothwendig seyn, Beobachtungen über die von der Natur, zur Bewahrung der Lebenswärme, und zum glücklichen Kampfe mit den Abänderungen der Atmosphäre angewandten Mittel, anzustellen.

Hier vorläufig nur ein Entwurf einer gröfsern Arbeit über die Art, wie die Wärme an der Oberfläche des menschlichen Körpers vertheilt, und vorzüglich, wie sie an den Stellen, an welche sie die Organe geleitet haben, bewahrt wird.

Jedermann weifs, dafs das Fett, als Nichtleiter der Wärme, dieselbe im Körper concentrirt, indem es ihn fast überall umgiebt; indessen gestattet es zugleich, durch seine, nach Erfordernifs der Umstände, sich öffnenden und schliefsenden Poren, vorzüglich der Wärme eine hinlängliche Strömung, um zwischen der individuellen und äufsern Wärme das erforderliche Gleichgewicht hervorzubringen, welches den Zustand des Wohlbefindens erzeugt.

Die Bruſthöhle ſcheint der vorzüglichſte Sitz der Wärmeentwicklung, von wo aus ſie in alle übrige Theile ausſtrahlt. Indem ſie ſo von dem Mittelpunkte nach der Oberfläche ausſtrömt, wird ſie aber an einzelnen Stellen aufbewahrt. Dies wird an der Oberfläche des Körpers durch Annäherung der Theile bewirkt, wobei die Wärmemenge beider, ſich einander nähernder Theile verbunden, und die Wirkung der umgebenden Luft, welche ſie zu vernichten ſtrebt, behindert wird. So werden die Achſelhöhlen zwei Wärmebehälter, indem die Arme an die Bruſthöhle gebracht werden, die deſto nützlicher ſind, da ſie ſich nahe an der Oberfläche des gröſsten, mithin der Wärme bedürftigſten Theiles befinden. Dieſe beiden, zwiſchen der vordern und hintern Fläche der Bruſthöhle angebrachten Wärmebehälter eignen ſich für die gleichförmige Verbreitung der Wärme am meiſten.

Die verſchiednen Beugungsſtellen der vordern Gliedmaſsen, der Ellenbogen, die verſchiednen Theile der Hohlhand und Finger, werden neue Wärmebehälter. Die vordern Gliedmaſsen können durch die verſchiednen Stellungen, die ſie anzunehmen fähig ſind, die wahrnehmbare Wärme vermehren oder vermindern. Durch die Kälte werden wir zum Beugen der Gelenke, zum Anlegen derſelben an den Stamm, und überhaupt zur Beſchränkung des Körpers auf den möglichſt kleinen Raum veranlaſst, um die, dadurch mehr concentrirte thieriſche Wärme in voller Kraft zu erhalten. Vortheilhaft iſt eben daher das Ballen der Hand, um die Entſtehung der Kälte in den Fingern zu verhindern, deren Zahl, ſo wie die Zahl der ſie zuſammenſetzenden Theile, die Bildung einer gewiſſen Zahl von Wärmebehältern möglich macht, welche deſto nützlicher ſind, da ſie ſich an den kleinſten, und von dem allgemeinen Mittelpunkte der Wärme entfernteſten Organen befinden.

Der Kopf hat unter dem Halſe einen bedeutenden Wärmebehälter, der durch Beugen deſſelben gegen das Bruſtbein vermehrt wird. Aehnliche finden ſich hier hinter den Ohren und unter dem Haare.

In dieſer Beziehung aber iſt das Ausathmen beſonders wichtig. Hiebei entweicht eine mit Wärme geſchwängerte Luft durch Mund und Naſe, und verbreitet ſich,

vorzüglich der Theil derſelben, welcher durch die Naſe austritt, gerade gegen den allgemeinen Mittelpunkt der Wärme, die Bruſthöhle, ſo daſs hiedurch der Ueberfluſs der innern Wärme ausgeſchieden, und zum Schutze der äuſsern Theile angewandt zu werden ſcheint. Dies iſt einer der Hauptvortheile des Beugens des Kopfes in der Kälte.

Beim ſchnellen Gehen wird die ausgeathmete Luft von der atmoſphäriſchen abgeleitet, und ſteigt nun nicht am Bruſtbein herab, ſondern wendet ſich gegen den Hals, wo ſie vielleicht gefährliche Zufälle verhütet.

Die untern Gliedmaſsen bieten in den verſchiednen Gegenden mehrere Wärmebehälter, die anſehnlichſten zwiſchen den beiden Oberſchenkeln, dar, welche durch ihre Annäherung, vorzüglich wegen ihrer anſehnlichen Gröſse, das Entweichen der Wärme verhindern. Die Reibung jener Muskeln an einander vermehrt ſie. Noch mehr geſchieht dies durch die Beugung der Oberſchenkel gegen den Unterleib, und vielleicht wird die Wärmevermehrung hier durch die, aus dem After tretenden Gasarten begünſtigt, welche in dieſer Hinſicht der ausgeathmeten Luft verglichen werden können.

Die Beugung des Unterſchenkels auf dem Oberſchenkel bewirkt, in beträchtlicher Entfernung von dem allgemeinen Mittelpunkte der Wärmeerzeugung, einen untergeordneten Mittelpunkt für dieſelbe. Beugung der Knie und noch mehr Legen eines Schenkels über den andern tragen zur Bewahrung derſelben bedeutend bei. Daſſelbe bewirken Annäherung und Beugung der Zehen, die beträchtlicher als in der Hand ſind, was, wegen weiterer Entfernung von dem allgemeinen Mittelpunkte der Wärmebildung, nothwendig war.

Sehr bemerkenswerth iſt hier, daſs die Beugung aller Glieder, die allgemeine Beugung des Stammes ſelbſt dahin ſtrebt, vorzüglich auf den Unterleib die äuſsere Wärme zu concentriren. Bei kalter äuſserer Temperatur ſtreben alle Glieder nach dem Unterleibe, die Wirbelſäule, der Kopf auf den Halſe beugen ſich. So werden die Behälter der oberflächlichen Wärme zuſammengerückt, um ſtärker zu wirken, und alle zu einem verbunden.

Sollen wir aus dieſer Zuſammenſtimmung der Theile, den Mittelpunkt der äuſsern Wärme an der Vorderfläche des Stammes zu fixiren, auf die Nothwendigkeit der Anbringung einer thätigen, bleibenden äuſsern Wärme an dieſem Theil ſchlieſsen, oder einfacher dieſes Zuſammenſtreben bloſs als ein Mittel anſehen, die Wärme in dem allgemeinen Mittelpunkte zu fixiren, wo die Annäherung ſo vieler Theile ſie zu bewahren ſtrebt?

Die Nothwendigkeit der Wärme zur Verdauung und zur Reifung des Embryo iſt unbezweifelbar, und gerade dieſe Proceſſe, die wichtigſten im Körper, haben ihren Sitz da, wo die Wärme am leichteſten zuſammengedrängt, am längſten bewahrt wird.

Im Schlafe hat die Wärme eine dauernde Wirkung auf den Körper. Durch das thätige Uebergewicht der Beuger über die Strecker entſteht der allgemeine Zuſtand von Beugung, deſſen Wirkungen, ſo wie ſein Hauptreſultat, die Concentration der Wärme an der Vorderfläche des Stammes, bemerkt wurden. Davon verbreitet ſich die Wärme an die Theile. Alle Glieder ſuchen ſie, indem ſie ſich auf dem Stamme beugen, an ihrer Quelle, und erhalten durch Aufnahme derſelben den, zu Erhaltung der Vegetationsproceſſe in den Organen nothwendigen Zuſtand von Ausdehnung.

Dieſelbe Geſtalt nimmt der Fötus in der Gebärmutter, lange Zeit auch das Kind an, dem Wärme in den erſten Lebensmonaten ſo nöthig iſt. Eben ſie kommt auch den Winterſchläfern in der Wintererſtarrung zu, wo ihnen, der Bewegung der Glieder und der Bewegung-nährender Subſtanzen im Innern des Körpers beraubt, Erhaltung der eignen Wärme durch jedes Mittel nothwendig iſt.

Bei den nördlichen Völkern iſt, der äuſsern Kälte wegen, eine hockende Stellung weit üblicher als bei den ſüdlichen, und vielleicht lieſse ſich hieraus die geradere Stellung der ſüdlichen als der nördlichen, die eine mehr oder weniger gebogene haben, erklären. Zu weit ginge man aber wohl, wenn man die Häſslichkeit der Lappländer zum Theil von jener Stellung herleitete.

Zum Schluſs bemerke ich daſs ein Theil unſrer angenehmen Gefühle in der Fähigkeit begründet iſt, durch

willkührliche Annäherung und Entfernung der Glieder die äufsere merkliche Wärme zu vermehren und zu vermindern.

---

9. *Thomfon* über die Wärme, welche fich bei Entzündung im menfchlichen Körper entwickelt. (Aus *Thomfon's* Annals of philofophy. Vol. II. p. 26 — 28.)

Ungeachtet jedermann weifs, dafs die Wärmeentwicklung im menfchlichen Körper fehr bedeutend ift, und bei Entzündung fich anfehnlich vermehrt, kenne ich doch keinen Verfuch, die Höhe der Zunahme der Wärmeentwicklung bei Entzündung zu beftimmen, und fetze daher folgende, an mir felbft kürzlich im Winter gemachte Beobachtung her, die zwar keinesweges die ganze, bei der Entzündung entwickelte Wärmemenge beftimmt, aber doch ziemlich genau und daher für die Phyfiologie nicht ohne Intereffe ift.

Ich erkältete mich beträchtlich, weil ich bei regnigtem Wetter in dünnen Schuhen einen weiten Weg gemacht, und nachher mehrere Stunden mit naffen Füfsen gefeffen hatte, bekam dabei Fieber, und, unter andern Entzündungszufällen eine klopfende Hitze in der rechten Leiftengegend mit Gefchwulft einer Leiftendrüfe. Um Eiterung zu verhüten, legte ich vier Tage lang, jeden Tag 36 Mal zwei nach einander in kaltem Waffer, deffen Temperatur ungefähr 40° betrug, ausgerungene baumwollene Tücher auf. Diefe wurden abgenommen, wenn fie fich heifs anfühlten, wobei fie nach mehrern Verfuchen 90° hielten, fo dafs alfo jedes Tuch und das darin enthaltne Waffer 50° Wärme gewonnen hatte.

Das erfte Tuch wog trocken 530 Gran.
Das zweite - - - - 458 -
Das erfte, befeuchtet, 1459 oder 929 Waffer + 530 Tuch.
Das zweite, - 1434 oder 976 - + 458 Tuch.

Die fpecififche Wärme der Baumwolle zu beftimmen, wurden mehrere, aber mit unerwarteten Hinderniffen

verbundne Verſuche gemacht. Unverarbeitet iſt ſie ſo elaſtiſch und voluminös, daſs man ein viel geringeres Gewicht als das des warmen Waſſers anwenden muſs, womit man ſie verbindet. Hiedurch entſteht viel Unſicherheit. Wendet man Kattun an, ſo verflieſst viel Zeit, ehe er ſich gehörig mit dem Waſſer verbindet, wodurch gleichfalls Mangel an Genauigkeit entſteht. Daher ſetze ich nur ſehr zweifelhaft als Reſultate meiner Verſuche feſt, daſs die ſpecifiſche Wärme der Baumwolle zu der des Waſſers wie 0,53 : 1, alſo ungefähr halb ſo groſs iſt.

Man kann hiernach an die Stelle der zwei baumwollnen Tücher eine Waſſermenge ſetzen, welche die Hälfte des Gewichtes eines jeden beträgt, und ſagen, daſs 2399 Gran Waſſer täglich 18 Mal, vier Tage hinter einander, um 50 Grad erwärmt wurden, was für dieſe Zeit zuſammen 30 Pfund Troy giebt. Dies iſt faſt ſo viel Wärme als erforderlich geweſen wäre, um $8\frac{1}{2}$ Pfund Waſſer von 40° auf 212° zu erhitzen.

Dieſe Waſſermenge würde alſo von dieſer kleinen entzündeten Stelle aus von 40 auf 212° erwärmt worden ſeyn. Dennoch war ihre Temperatur am Ende des Verſuches nicht merklich geringer als die des übrigen Körpers, die Entzündung indeſſen beendigt, und kehrte nicht zurück.

Uebrigens war dies nicht die ganze, in dieſer Zeit erzeugte Wärmemenge, indem ein Theil derſelben durch Verdunſtung der Feuchtigkeit des Tuches, ein andrer des Nachts verloren ging, wo die Umſchläge unregelmäſsig und ſelten angebracht wurden.

II. Zur Lehre vom Harn.

1. Bemerkung über die Harnſäure. Von *Gay-Luſſac*. (Aus den Ann. de Chimie T. 96. p. 53.)

Schon früher verſuchte ich die Harnſäure durch das Kupferoxyd zu analyſiren, und fand, daſs ſie in Hinſicht auf ihren Kohlen- und Stickſtoffgehalt mit dem Cyanogenium übereinkam, indeſſen glaubte ich, einen,

nur einmal angeſtellten Verſuch vor ſeiner Bekanntmachung beſtätigen zu müſſen.

Ich miſchte genau einen Antheil Harnſäure mit 20 Mal ſo viel Kupferoxyd, dem Gewicht nach, brachte das Gemiſch in eine, an einem Ende verſchloſſene Glasröhre und darüber eine Lage von Kupferfeile. Dieſe wurde zum Rothglühen erhitzt, und nach und nach alle Antheile des Gemiſches auf dieſelbe Temperatur gebracht. Die elaſtiſche Flüſſigkeit welche ſich entwickelte, wurde über Queckſilber aufgefangen. Der Geruch war kaum merklich, die Barytauflöſung, mit welcher ſie gewaſchen wurde, trübte ſich ſtark, und die übergetretne Flüſſigkeit wurde dabei um 0,69, vermindert, was von der abtretenden Kohlenſäure herrührte. Die übriggebliebnen 0,31 waren Stickſtoff. Das Verhältniſs dieſer beiden Zahlen ähnelt dem von 2 : 1 ſehr und würde gewiſs ganz daſſelbe ſeyn, wenn ſich nicht etwas unvollkommen kohlenſaures Ammonium gebildet hätte, das in dem, in der Glasröhre befindlichen Waſſer aufgelöſt war. Die vollſtändige Analyſe der Harnſäure würde mehr Zeit erfordert haben, als ich darauf verwenden konnte, und ich bemerke daher nur, daſs in der Harnſäure der Kohlenſtoff ſich zu dem Stickſtoff, dem Volum nach wie 2 : 1, wie im Cyanogenium, verhält.

---

2. *D. Morichini* über einige Subſtanzen, welche unzerſetzt in den Harn übergehen. (Aus den Memorie della ſocietà Italiana. T. XVII. 1815.)

Seit den älteſten Zeiten wandte man eine beſondere Aufmerkſamkeit auf die Beſchaffenheit des Harns in Krankheiten. Um dieſe genauer zu erkennen und zu beſtimmen, unterſchied man den nach vollendeter Verdauung, den bald nach dem Eſſen und dem Trinken abgehenden Harn, ſahe den erſten als aus dem Blute erzeugt, und mit allen, zur Ernährung und Abſonderung untauglichen und überflüſſigen Stoffen geſchwängert, den zweiten dagegen als unmittelbares Erzeugniſs des

Chylus und der Getränke an, und benannte daher den erſten Blutharn, den letztern dagegen Chylus- und Getränksharn. Demnach beobachtete man vorzüglich den fünf bis ſechs Stunden nach dem Eſſen, oder beim Erwachen gelaſſenen Harn, und vernachläſſigte in Krankheiten die beiden andern Arten, weil er noch nicht die Merkmale einer vollkommnen Animaliſation beſaſs, oder, beſſer, noch nicht mit dem Blute durch alle Organe gekreiſt war, und daher in keiner Beziehung mit dem krankhaften Zuſtande derſelben ſtand.

Dieſe Lehre der Alten iſt von den Neuern um ſo mehr vernachläſſigt worden, je mehr der Mangel eines unmittelbaren Zuſammenhanges zwiſchen Darmkanal und Harnblaſe zu der Annahme genöthigt hat, daſs alles, was ſich in der Blaſe anhäuft, durch die Nieren aus dem Blute abgeſondert werden müſſe. Den auffallenden Unterſchied zwiſchen Verdauungs-, Chylus- und Getränksharn glaubte man hinlänglich durch den verſchiednen, in dem längern oder kürzern Aufenthalte im Blute begründeten Grad von Animaliſation dieſer verſchiednen Harnarten zu erklären.

In dem gegenwärtigen Aufſatze werde ich einige Beobachtungen und Verſuche erzählen, aus denen ſich zu ergeben ſcheint, daſs die Meinung der Aeltern wenigſtens eben ſo wahrſcheinlich als die der Neuern iſt, indem die chemiſche Verſchiedenheit zwiſchen Verdauungsharn auf der einen, und Chylus- und Getränksharn auf der andern Seite ſo groſs iſt, daſs ſie kaum aus derſelben Quelle zu kommen ſcheinen.

Vorläufig iſt die Bemerkung nöthig: 1) daſs das Blut geſunder Menſchen immer etwas freies Natron enthält, welches ſich im Blutwaſſer findet, und nicht mit dem verwechſelt werden darf, das mit verſchiednen Subſtanzen verbunden iſt; 2) daſs der Verdauungsharn immer in einem gewiſſen Grade, vermuthlich durch freie Phosphorſäure, ſauer iſt; 3) daſs die vorzüglichſten weſentlichen Beſtandtheile deſſelben Harnſtoff, phosphorſaures Natron und Ammonium, und Harnſäure ſind, wozu weit geringere Mengen von ſalzſaurem Natron, kohlenſaurem Kalk, Benzoeſäure u. ſ. w. kommen.

Fol-

Folgende Thatsachen nun scheinen die ältern Ansichten zu bestätigen.

Vor einiger Zeit, wo ich mich mit dem Harn von Rachitischen beschäftigte, fand ich oft Aepfel- und Kleesäure darin, wie schon *Bonhomme* die letztere. Ungewiss aber, ob dies von der Krankheit oder von genossenen Substanzen herrühre, stellte ich an mir selbst und andern Gesunden einige Versuche an, welche folgende Resultate gaben.

Am Morgen bei nüchternem Magen, nachdem ich einige Gläser reines Wasser getrunken hatte, um die Blase von dem etwaigen Reste von Blutharn zu reinigen, trank ich Limonade in reichlicher Menge, und fand in dem bald nachher gelassenen Harne die beiden Säuren der Citronen, die Citronen- und die Aepfelsäure, in Menge ohne Beisatz von Phosphorsäure. Sie zu entdecken, wandte ich die *Scheele'sche* Methode, sie mit Kalkwasser zu sättigen, und nachher durch Schwefelsäure zu trennen, an. Die Citronensäure krystallisirt und die Aepfelsäure bleibt flüssig, beide werden an ihren Eigenthümlichkeiten und ihrer Zersetzung an Feuer mit dem Geruch von Caramella, und dem Zurückbleiben einer voluminösen Kohle erkannt. Allein, ausser der Anwesenheit dieser beiden Pflanzensäuren und dem gänzlichen Mangel der Phosphorsäure im Harn fand ich auch keine Spur von Harnstoff oder den eigenthümlichen Salzen des Blutharns, und dieser Harn war nichts als eine Auflösung jener beiden Säuren mit einer leichten Spur von salzsaurem Natron, welches sich in allen Säften des Speisekanals, vom Speichel an, findet.

Wie ist es aber begreiflich, dass die Säuren der Citronen in das Blut treten, darin unvermischt bleiben, und das freie Natron in demselben nicht neutralisiren, dass sie ferner, mit der Lymphe auf ihrem Wege durch die Lymphgefässe und dem Blute in der linken Schlüsselblutader vermischt, und mit demselben der Wirkung der Lungen ausgesetzt, nicht verändert und nicht zersetzt werden, und so durch die Nieren bis zur Blase gelangen?

Dasselbe gilt für eine andre, an übrigens gesunden Menschen gemachte Beobachtung, die im Sommer fast

blofs von den Früchten des Solanum Lycopersicon leben, und in deren Harn sich nach dem Essen die in eben diesen Früchten in Menge enthaltne Aepfel- und Kleesäure findet. *Prouft* fand im Harne Kohlensäure, welche den Schaum auf der Oberfläche desselben bildete. Diese Beobachtung bestätigt sich leicht an allen denen, welche säuerliche Wasser und schäumende und säuerliche Weine, z. B. Orvieto, trinken.

Seguin und *Cruikshank* hatten schon im Verdauungsharn Gallert gefunden; allein, wenn man bei nüchternem Magen eine hinlängliche Menge Kalbs-, Hühner- oder Rindsbrühe genieſst, um dadurch zum Harnen getrieben zu werden, so findet man auch hierin eine ansehnliche Menge, wie sich aus dem ansehnlichen, durch einen Aufguſs von Vallonea bewirkten Niederschlage ergiebt. Auſserdem behält die Gallert den eigenthümlichen Geruch des Fleisches, woraus sie bereitet wurde, woraus sich ergiebt, dafs mit ihr im Harn zugleich das aromatische Fleischextract, oder *Thénard's* Osmazom, abgeht.

Auch die Neutralsalze gehen in Menge und bald nachdem man sie, in einer Gabe welche nicht Durchfall erregt, eingenommen hat, mit dem Harne ab. Salzsaures Natron und Kali hatte schon *Rouelle* entdeckt, allein man wuſste nicht, dafs sie auch bloſs durch Getränke schnell zum Harnsystem gelangen können. Den Salpeter habe ich noch nicht entdecken können, wohl aber fand ich das schwefelsaure Kali, welches ich einem Kranken gegen Obstructionen zu zwei Drachmen täglich gab. An mir selbst habe ich beobachtet, dafs das schwefelsaure Natron, täglich zu derselben Gabe in vielem Wasser genommen, gleichfalls mit dem Harn abging, und mit dem salzsauren Baryt verhält es sich eben so. Findet sich phosphorsaurer Baryt, so löst er sich leicht wieder in der Salpetersäure und der Salzsäure auf, während schwefelsaurer beim Uebermaafs von jeder Säure unauflöslich bleibt. Unvollkommen kohlensaures Kali, welches zu 1 Drachme eingenommen wurde, bildete mit der Weinsteinsäure einen Niederschlag von saurem weinsteinsauren Kali im Harn.

Schleimige Getränke, z. B. Abkochungen von Melonen, Althea, und kühlenden Pflanzensaamen, theilen,

wenn sie reichlich und bei nüchternem Magen genossen werden, dem Harn leicht ihren Schleim mit. Dies ergiebt sich schon aus dem wohlthätigen Einflusse derselben bei Reizung und Entzündung der Schleimhaut der Harnblase und Harnröhre, und wird sehr leicht durch die chemische Prüfung, vorzüglich mittelst des salpetersauren Quecksilbers bestätigt, welches in dem Harn dieser Art ein weisses Gerinnsel bildet, das sich durch Bewegung auflöst, aber durch Zusatz einer geringen Menge von Wasser wieder erzeugt.

Diesen von mir selbst gesehenen Thatsachen lassen sich leicht andre von Schriftstellern, die im Besitz des höchsten Ansehens sind, beifügen. So bemerkte *Lister*, dass man Milch, in Menge genossen, selbst sauer gewordne, im Harn erkennt, indem beim Erkalten desselben der Käsetheil derselben in Klümpchen gerinnt, welche alle Eigenschaften der geronnenen Milch besitzen. Eben so fand er die schwefelsaure Bittererde im Harn. Im 2ten Bande der Bologner Commentarien und Nr. 87 der philosophical Transactions finden sich einige Beobachtungen, woraus sich ergiebt, dass die in Speisen oder Getränken genossenen Oele und fetten Substanzen sich unverändert, bald nach dem Genuss im Harne wiederfanden. *Geßner* und *Boyle* haben eine Menge Beobachtungen über die im Harn gefundnen Spuren von Nahrungsmitteln gemacht, und der erste schrieb einen Aufsatz de ciborum in lotio vestigiis. Der grüne Farbestoff des Thees, vorzüglich des Faltranks der Schweizer und das blaue Satzmehl des Indigo finden sich sehr leicht im Harn wieder. *Hallers* Physiologie enthält eine Menge Belege für den Uebergang einer ausserordentlich grossen Anzahl von Substanzen aus dem Magen in das Harnsystem ohne die geringste Veränderung.

Endlich weiss man, dass Knoblauch, Zwiebeln, Spargel, Erdbeeren, aromatische Rinden, vorzüglich Zimmet, das flüchtige Terpentinöl, die Balsame und Harze dem Harn den eigenthümlichen Geruch dieser Substanzen mittheilen, und dieser Geruch setzt nothwendig, er stamme von welchem Bestandtheile er wolle, voraus, dass diese Substanzen einem Theile nach in den Harn übergehen, der bald nach ihrem Genuss gelassen wird.

Wie läfst ſich nun annehmen, dafs ſcharfe, die Haut und Schleimhaut entzündende Stoffe ohne Nachtheil und tödtliche Reizung in das Blutſyſtem und von da unzerſetzt in das Harnſyſtem übergehen können? Allerdings kann die Lebensthätigkeit auch die ſchädlichſten Stoffe verähnlichen und unſchädlich machen, allein, wenn ſich eine ſolche Subſtanz weder verähnlicht noch animaliſirt, mit allen ihren Eigenſchaften im Harn wiederfindet, ſo ſcheint es mir zweifelhaft, dafs ſie vorher durch das Gefäſsſyſtem und die Lungen, die Hauptwerkſtätte der thieriſchen Aſſimilation, gegangen ſey.

Freilich hat man einen ſolchen unmittelbaren Weg bis jetzt vergeblich geſucht; allein ſollte nicht auch das Lymphſyſtem einen ſolchen darbieten? Dies wäre ein Gegenſtand der Unterſuchung für einen erfahrnen Anatomen.

Viel würde zur Löſung dieſer Frage die Unterſuchung des Blutes bald nach dem Genufs ſolcher Subſtanzen beitragen, welche ganz oder zum Theil unzerſetzt mit dem Harn abgehen; allein hiezu würde man das arteriöſe, vorzüglich aus der abſteigenden Aorte wählen müſſen, indem man annehmen könnte, dafs ſich in dieſem ausſchliefslich die Stoffe fänden, welche wegen ihres Uebermaafses, oder ihrer Unfähigkeit, verähnlicht zu werden, durch die Nieren ausgeſchieden werden müſſen. Beſtimmt habe ich bei einem Menſchen, der faſt bloſs von Früchten und Wein lebte, und deſſen Harn gewöhnlich Aepfelſäure in Menge enthielt, in dem Blute der Armvene nicht die geringſte Spur von dieſer Säure, weder im freien, noch im gebundnen Zuſtande, gefunden. Im Gegentheil enthielt das Blutwaſſer die gewöhnliche Menge freien Natrons und war alkaliſch.

Nach dem Geſagten glaube ich mich zu dem Schluſſe berechtigt, dafs beim gegenwärtigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe der von den Alten angenommene Unterſchied zwiſchen Blut-, Chylus- und Getränksharn gegen die Meinung der Neuern, der zu Folge die Quelle aller das Blut iſt, beſtehen kann, indem, wenn dieſe den Umſtand, dafs noch keine Wege für den unmittelbaren Uebergang der Subſtanzen der letztern Harnarten nachgewieſen worden ſind, für ſich haben, für die erſtere Meinung ſolcher

Verſchiedenheit der Stoffe der letzten Harnarten vom Blutharn, und der Mangel ſolcher Subſtanzen, welche unzerſetzt mit dem Harn abgehen in den äuſsern Blutadern [1]) ſprechen.

---

3. *Guyton Morveau* über den phosphorescirenden Harn. (Aus den Annal. de Chimie T. 89. 1814.)

Kürzlich machten Herr *Jürine* und Herr *Guyton* zwei an ſich ſelbſt gemachte Beobachtungen einer Erſcheinung bekannt, die man, nach der Analogie von Hämaturie, mit dem Namen *Phosphurie* belegen könnte. Beide wurden im Winter gemacht. In dem erſten Falle wiederholte ſich drei Jahre hinter einander ungefähr um dieſelbe Zeit dieſe Erſcheinung. In dieſem Falle phosphorescirte der Harn beim Austreten aus der Harnröhre, im zweiten nicht, ſondern wurde erſt durch den Stofs gegen die Erde leuchtend, und dies in dem Maafs ſtärker, als

---

1) Indeſſen leuchtet es ein, dafs der letztere Umſtand aus mehrern Gründen nicht viel erweiſt. Dies ergiebt ſich auch aus *Magendie's* Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand. (Précis de phyſiol. T. II. 1817. p. 380. 81.)

Er fand 1) dafs blauſaures Kali, in die Venen, oder den Darmkanal, oder eine ſeröſe Höhle eingebracht, bald in die Blaſe übergeht und hier leicht erkannt wird;

2) dafs es, wenn ſeine Menge beträchtlich iſt, im Blute durch die gewöhnlichen Prüfungsmittel entdeckt, in geringer Menge aber hier durch dieſelben Mittel *nicht* nachgewieſen wird;

3) dafs daſſelbe Statt findet, wenn man blauſaures Kali mit Blut auſserhalb der Gefäſse vermiſcht;

4) dafs dagegen das blauſaure Kali im Harn in jedem Verhältniſſe entdeckt wird.

Es iſt hiernach weniger auffallend, dafs man von eingenommenen Subſtanzen, welche man ſehr deutlich im Harn findet, oft keine Spur im Blute entdeckte.

M.

der Stofs heftiger war. Im erſten dauerte das Leuchten der einzelnen Harntropfen, welches mit dem der Johanniswürmer verglichen wird, ungefähr ¼ Minute in voller Klarheit, und verſchwand dann allmählich, während im letzten die einzelnen Tropfen dieſe Eigenſchaft nicht behielten, und das Leuchten überhaupt faſt augenblicklich verſchwand. Herr *Guyton* bemerkt ausdrücklich, dafs er weder Wärme, noch Reizung, noch irgend eine ungewohnte Empfindung in der Harnröhre hatte, welche auf die Annahme einer ungewöhnlichen Schärfe im Harn hätte leiten können, und Herr *Jürine*, dafs er bei mehrern Verſuchen über den innerlichen Gebrauch des Phosphors, ungeachtet genauer Aufmerkſamkeit, nie Phosphorescenz des Harns bemerkt habe, ſelbſt wenn der Phosphor zu 5 — 8 Granen, die Phosphorſäure zu zwei Unzen täglich genommen wurde.

Der Phosphor findet ſich bekanntlich im Harn, allein immer mit Oxygen verbunden, mithin nicht verbrennlich. Digerirt man friſchen Harn über Phosphor, ſelbſt wenn man ihn auf dem thieriſchen Wärmegrade erhält, ſo erhält er dadurch nicht im Geringſten die Fähigkeit, bei Berührung mit atmoſphäriſcher Luft zu leuchten.

Selbſt die Annahme ganz freier *phosphoriger* Säure im Harn erklärt die Erſcheinung nicht, indem ſich dieſe erſt bei ſehr hoher Temperatur durch Aufnahme des Oxygens in *Phosphorſäure* verwandelt, nachdem durch die Zerſetzung des Waſſers Phosphorwaſſerſtoffgas entſtanden iſt.

Noch weniger ergiebt ſie ſich aus der Anweſenheit phosphoriger Verbindungen, indem dieſe durch den Zutritt der atmoſphäriſchen Luft nicht abgeändert werden. Das phosphorige Ammonium, deſſen Anweſenheit im Harn man ſeiner Auflöslichkeit wegen annehmen könnte, tritt keinen freien Phosphor ab, indem es andre Verbindungen eingeht.

Gallert kann der Harn zufällig in gröſserer oder geringerer Menge enthalten, weil ſie bei einer Temperatur von 30° Centigr. in einer wäſſerigen Flüſſigkeit auflöslich iſt, allein Phosphor, der ſelbſt bei höherer Temperatur mit dieſer Auflöſung digerirt wird, theilt ihr durchaus keine leuchtende Eigenſchaft mit, ſelbſt wenn ſie

sich warm im Dunkeln befindet, und der Luft eine grofse Oberfläche darbietet.

Das *Fett* wirkt stärker auf den Phosphor; allein die dadurch bewirkte Verbindung ist so eng, dafs sie nur durch einen sehr hohen Wärmegrad, wobei durch Wasserzersetzung Phosphorwasserstoffgas entsteht, gelöst werden kann. Auch dürfte sich schwerlich im Harn eine zu dieser Auflösung hinreichende Menge von Fettsubstanz nachweisen lassen.

Eine zu Erklärung der vorerwähnten Erscheinung sich mehr eignende Substanz ist die, welche durch die Einwirkung des Stickstoffs auf den Phosphor entsteht, und von *Fourcroy*, der sie in Verbindung mit *Humboldt* beobachtet, mit dem Namen des *gasförmigen Azot-* und *Phosphoroxyds* oder des *oxydirten Phosphor-Azoturs* belegt worden ist [1]). Nach ihm sättigt der Phosphor das Azot ohne darin zu brennen oder zu leuchten; vermischt man aber diese Verbindung selbst bei niedriger Temperatur mit Oxygen, so entsteht Leuchten und langsame Verbrennung [2]).

Auf diese Verbindung würde man also beim gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse zu einer wahrscheinlichen Erklärung der vorerwähnten Erscheinung vorzüglich seine Aufmerksamkeit zu richten haben. Der Stickstoff findet sich bekanntlich in grofser Menge im Harnstoff, dem Ammonium und allen Producten selbst der spontanen Zersetzung des Harns. Es wäre wohl nicht unmöglich, das wenigstens zufällige Vorkommen des freien Stickstoffs in der Harnblase nachzuweisen, da man luftförmige Ausflüsse durch die Harnröhre bemerkt hat, welche nicht mit dem, aus dem After tretenden Hydrogengas zu verwechseln waren, und nach den Erfahrungen von *Jürine* [3]), Stickstoff in ziemlicher Menge im Darmkanal findet [4]).

1) Syst. des connoiss. chim. T. I. p. 202.

2) Ebend. p. 163.

3) S. Dict. des sc. médic. Art. Aedoeopsophie und Air. T. I. p. 163. 254.

4) Auch nach *Magendie*. S. dieses Archiv Bd. 3. Hft. 2.

Zwar bliebe die Frage über den Urſprung des verbrennlichen Phosphors in der Blaſe übrig, indem keine Subſtanz bekannt iſt, durch welche er daſelbſt ſeines Oxygens beraubt werden kann. Allein dieſer Einwurf, der gegen die zuerſt gemachten Verſuche zu Erklärung dieſer Erſcheinung beſtimmt entſcheidet, iſt auf die letzte nicht im gleichen Maaſse anwendbar, indem nach ihr nicht ſowohl ein völlig freier Phosphor, ſondern eine phosphorige Säure dem Stickſtoff einen verbrennlichen Beſtandtheil abträte. Es bliebe hiernach nur dieſelbe Schwierigkeit übrig, welche die gleichzeitige Anweſenheit des Harnſtoffs und der Harnſäure in derſelben Flüſſigkeit darbietet, indem man, wie *Fourcroy* bemerkt, noch nicht zu beſtimmen im Stande geweſen iſt, ob ſich dieſe Säure zum Theil im Harn bildet, oder zum Theil zerſetzt und durch welche Art von Veränderung eine von beiden Subſtanzen ſich in die andre umwandelt [1]).

---

4. *Gaultier* de *Claubry* über Nierenſteine. (Aus den Ann. de Chimie. T. 93. p. 67 ff.)

Alle bis jetzt in den Nieren gefundenen Steine beſtanden, meines Wiſſens, aus Harnſäure, phosphorſaurem Kalk, oder phosphorſaurer Ammoniakmagneſia. Vor Kurzem hatte ich indeſſen Gelegenheit, Steine andrer Art zu unterſuchen, welche in den Nieren eines Mannes gefunden wurden, der ſeit 9½ Tagen an einer vollkommnen, plötzlich eingetretnen Unterdrückung der Harnabſonderung gelitten hatte.

Die Nieren waren ſehr feſt und etwas zu klein. Das rechte Nierenbecken enthielt einen Stein von 14‴ Länge, 7‴ Breite, 4‴ Dicke und 54 Gran Gewicht. Der Länge nach durchſägt, erſchien er holzfarben und von körnigem Gewebe. Mit kauſtiſchem Kali behandelt, wurde er zum Theil, ohne Entwicklung von Ammoniumgeruch, aufgelöſt, die mit Säure geſättigte Auflöſung gab

1) A. a. O. V. 518.

ein weifses Pulver, welches die Eigenfchaften der Harnfäure hatte. Der im Kali unauflösliche Antheil löfte fich in Salpeterfäure vollkommen auf, Ammonium brachte in der Flüffigkeit einen weifsen Niederfchlag hervor, der aus phosphorfaurem Kalk beftand.

Diefer Stein war daher ein inniges Gemenge von Harnfäure und phosphorfaurem Kalk.

Die Kelche der linken Niere waren vollkommen von vier Steinen angefüllt, welche zufammen 81½ Gran wogen. Der gröfste war mandelförmig, 1″ lang, 5‴ breit, 3‴ dick, und wog 35 Gr.; die übrigen, welche nach allen Richtungen ungefähr 5—6‴ maafsen, wogen 46½ Gr.

Alle enthielten einen dunkelgrauen, maulbeerförmigen Kern, und eine äufsere, gelbbraune, weich anzufühlende Schicht. Diefe löfte fich, ohne Entbindung von Ammonium, ganz in Kali auf, und das durch Säure aus der Auflöfung niedergefchlagne Pulver war Harnfäure. Der Kern dagegen löfte fich in Salpeterfäure auf, und wurde durch Ammonium daraus niedergefchlagen, eingeäfchert gab er eine Kohle, der mit Salpeterfäure behandelte Niederfchlag löfte fich mit Aufbrauſen auf. Durch kleefaures Ammonium entftand in der Flüffigkeit ein Niederfchlag.

Diefe vier Steine enthielten daher einen Kern von kleefaurem Kalk, und eine äufsere Schicht von Harnfäure.

In den drei letzten war der Kern kaum fo grofs als ein Nadelknopf, im erften hatte er beinahe die Gröfse einer Erbfe [1].

III. *Bérard* über die Mifchung der thierifchen Subftanzen. (Im Auszuge von *Gay-Luffac*. Aus den Ann. de Chimie et de phyfique. Juillet 1817. p. 290—98.)

Diefer Aufſatz, von der Hand eines trefflichen Schülers von *Berthollet*, befchäftigt fich vorzüglich mit

---

1) Vergl. über Steine von verfchiedner Befchaffenheit in demfelben Körper *Brande* in diefem Archiv Bd. 2.

M.

der Unterſuchung mehrerer nähern Beſtandtheile des Thierkörpers. Der Verf. giebt unter den verſchiednen Methoden der von *Gay-Luſſac* empfohlnen Verbrennung der thieriſchen Subſtanzen durch das braune Kupferoxyd den Vorzug[1]). Die thieriſche Subſtanz wird mit 20 — 25 Mal ſo vielem Kupferoxyd gemengt, dann in eine, an einem Ende verſchloſſene Glasröhre, die ungefähr die Weite einer Barometerröhre hat, gethan, das Gemiſch mit einer Schicht des Oxyds bedeckt, um die Zerſetzung der Subſtanz in Waſſer und Kohlenſäure zu vervollſtändigen, und über dieſe Schicht eine andre von grober Kupferfeile gelegt, um das nitröſe Gas zu zerſtören, welches ſich etwa gebildet hätte. Iſt die Röhre ſo geſtellt, daſs ſie die ſich entwickelnden Luftarten aufnehmen kann, ſo wird ſie allmählich ſo erwärmt, daſs man mit dem, die Kupferfeile enthaltenden Theile derſelben den Anfang macht. Bei der Rothglühehitze bildet die Kohle der Subſtanz theils mit dem Sauerſtoff der Subſtanz ſelbſt, theils mit dem des Oxyds, Kohlenſäure, dem Waſſerſtoff Waſſer, und der Stickſtoff entwickelt ſich im gasförmigen Zuſtande. Den letztern trennt man von der Kohlenſäure ſehr leicht durch Waſchen mit einer Kaliauflöſung. Der vom Kupferoxyd kommende Sauerſtoff wird durch den Gewichtsverluſt des letztern während des Verſuches erkannt, die Menge des Waſſers mittelt man leicht durch Berechnung oder den Unterſchied des Gewichtes der thieriſchen Subſtanz und des Kupferoxyds vor dem Verſuche und des Stickſtoffes, der Kohlenſäure und des Oxyds nach dem Verſuche aus, wenn man bei dem Meſſen der Gasarten das hygrometriſche Waſſer berückſichtigt.

1) Das braune Kupferoxyd hat den Vorzug, durch den Waſſer- und Kohlenſtoff leicht desoxydirt zu werden, und vielen und hinlänglich ſtark concentrirten Sauerſtoff zu enthalten, ſo daſs durch ſeine Einwirkung auf die thieriſche Subſtanz nur wenig nitröſes Gas gebildet wird. Das letztere wird übrigens zerſtört, indem man es über Kupferfeile führt, welche weder Waſſer noch Kohlenſäure zerſetzt.

Folgendes sind die Resultate der verschiednen *Bérard'schen* Analysen.

Name der thierischen Substanz.	Menge derselben.	Volum des entbundenen Gases, gemessen bei Thermomet. ° Baromet. 0m,76 Hygrometer °.	Analyse des Gasvolums. Stickstoff. p. c.	Analyse des Gasvolums. Kohlens. p. c.	Gewicht des beim Versuche gebildeten Wassers.	Gewicht des durch das Kuperoxydul gelieferten Sauerstoffes.
	Grammen.	Litre.			Grammen.	Grammen.
Harnstoff	0,500	0,352	49,3	50,7	0,413	0,485
Harnsäure	0,360	0,336	33,1	66,9	0,228	0,450
Butter	0,300	0,372	1	99	0,455	0,880
Schweinsfett	0,300	0,388	1	99	0,493	0,950
Hammeltalg	0,300	0,365	1	99,5	0,554	0,970
Fette Substanz der Gallensteine	0,300	0,402	—	99,6	0,491	0,980
Wallrath	0,300	0,455	—	99	0,303	0,890
Fischöl	0,300	0,445	—	99,2	0,330	0,890

Nach diesen Thatsachen wurden die Gewichtsverhältnisse jeder Substanz in 100 Theilen berechnet: allein, da man auf diese Art aus der Uebereinstimmung derselben mit den bestimmten Verhältnissen nicht leicht ohne Berechnung den Grad ihrer Genauigkeit beurtheilen kann, so wurde durch Herrn *Gay-Lussac* und *Thénard* folgende Tabelle gebildet, wo die Verhältnisse nach dem Volum bestimmt sind. Zugleich sind mit derselben die von *Thénard* und *Gay-Lussac* in ihren Recherches physico-chimiques gegebnen Untersuchungen des Wachses, des Olivenöls, des Kopals, des Terpentinharzes, des Faserstoffes, des Eiweisses, des Käsestoffes und der Gallert verbunden worden. Als das Verhältnis der Dichtigkeit des Sauerstoffes zur Luft ist hiebei 1,1036; des Stickstoffes 0,0732; der Kohlensäure 0,416; des Wasserstoffes 0,0732

festgesetzt [1]) und angenommen, dass eine Gramme Wasser 1,700 Litre Dunst bei 100° Thermom. und einem Luftdrucke von 0m,76 bilden. Wollte man von den Maasverhältnissen zu den Gewichtsverhältnissen übergehen, so müsste man berücksichtigen, dass für den Wasserstoff, die Kohlensäure und den Stickstoff ein Maass einem Verhältnisse gleich zu setzen ist, wogegen vom Sauerstoff ein halbes Maass zu einem Verhältnisse hinreicht.

Name der Substanz.	Kohlens.	Stickst.	Wasserst.	Sauerst.
Terpentinharz	1000	—	802	66
Wallrath . .	1000	—	823	42
Wachs . . .	1000	—	880	25
Fischöl . . .	1000	—	917	57
Kopal . . .	1000	—	931	52
Olivenöl . .	1000	—	983	46
Schweinsfett .	1000	—	1437	149
Butter . . .	1000	—	1510	96
Fette Substanz der Gallensteine	1000	—	1510	47
Hammeltalg .	1000	—	1876	78
Eiweiss . . .	1000	127	810	170
Gallert . . .	1000	152	939	214
Käsestoff . .	1000	153	706	72
Faserstoff . .	1000	160	748	140
Harnsäure . .	1000	500	1260	224
Harnstoff . .	1000	1000	2901	521

1) Um die Resultate seiner Untersuchungen in Hinsicht auf den Wasser- und Sauerstoffgehalt zu berechnen, wurde von *Bérard* angenommen, dass das Wasser, dem Gewicht nach aus 0,87 Sauerstoff und 0,13 Wasserstoff bestehe; allein dieses Verhältnis ist nicht genau, sondern man muss das Verhältnis von 10:1,3265 annehmen, indem das Wasser dem Volum nach aus zwei Theilen Wasserstoff gegen einen Theil Sauerstoff besteht, und die Dichtigkeit beider Gasarten die oben angegebene ist, woraus sich eine sehr bedeutende Berichtigung aller Resultate ergiebt.

Aus dieſen Tabellen ergiebt ſich, daſs der Harnſtoff, wie ſchon *Vauquelin* und *Fourcroy* aus ihren Verſuchen geſchloſſen hatten, unter allen thieriſchen Subſtanzen den meiſten Stickſtoff enthält. Er enthält weit weniger Kohlenſtoff als irgend eine analyſirte Pflanzenſubſtanz. Hiernach muſs nach Herrn *Bérard*, der Schluſs, welchen die Herrn *Gay-Luſſac* und *Thénard* aus ihren Unterſuchungen gezogen hatten: daſs die thieriſchen Subſtanzen kohlenſtoffhaltiger ſeyen als die vegetabiliſchen [1]) eingeſchränkt werden. Der im Harnſtoff enthaltne Sauer- und Waſſerſtoff ſind nicht genau durch einander geſättigt, ſondern es findet, wie im Faſerſtoff, dem Eiweiſs, dem Käſeſtoff und der Gallert, ein Ueberſchuſs von Waſſerſtoff, doch mit dem merkwürdigen Unterſchiede Statt, daſs dieſer Ueberſchuſs im Verhältniſs zu dem in derſelben Subſtanz enthaltnen Stickſtoff, viel zu gering iſt, um mit dem letztern Ammonium bilden zu können [2]).

In der Harnſäure findet ſich der Waſſerſtoff zum Sauerſtoff in einem gröſsern Verhältniſs als im Waſſer, ſo daſs dieſe Säure dem von Herrn *Gay-Luſſac* und *Thénard* für die Pflanzenſäuren aufgefundnen Geſetze: „daſs der Sauerſtoff darin zum Waſſerſtoff in einem gröſsern Verhältniſſe als im Waſſer enthalten iſt," ſich nicht unterworfen findet [3]).

---

1) *Gay-Luſſac* und *Thénard* ſagen nur: Man ſieht, daſs dieſe thieriſchen Subſtanzen (Faſerſtoff, Eiweiſsſtoff, Gallert und Käſeſtoff) alle ſehr kohlenſtoffhaltig, und kohlenſtoffhaltiger als Zucker und Gummi ſind, (Rech. phyſ. chim. Vol. 2. p. 337.) und dies iſt völlig richtig.

2) Um den Harnſtoff als eine Verbindung von Kohlenſtoffoxyd und Ammonium anſehen zu können, reichte es hin, daſs er ſtatt 2901 Theilen Azot 3000; ſtatt 521 Sauerſtoff 500 enthielte.

3) Schon ſeit geraumer Zeit hat Herr *Gay-Luſſac* dieſes Reſultat nicht für allgemein angeſehen. (An de chim. Vol. 91. p. 148.) Um die ſaure Beſchaffenheit einer Miſchung zu beſtimmen, iſt es nicht genug, daſs der als das ſäurende Princip angeſehene Körper im Ueberſchuſs vorhanden iſt, ſondern es iſt auch ein beſonderes Verhältniſs und eine eigenthümliche Anordnung aller ihn zuſammenſetzenden letzten Formelemente nothwendig.

Fünf Grammen Harnſäure bei 100° getrocknet und möglichſt genau mit Kali geſättigt, gaben, mit einer Auflöſung des ſalpeterſauren Baryt vermiſcht, 7,302 Gr. bei 100° getrockneten harnſauren Baryt. Dieſer, durch Salpeterſäure zerſetzt, dann durch ſchwefelſaures Natron niedergeſchlagen, gab 4,201 Gran ſchwefelſauren Baryt, worin die Baſis 2,752 Gr. beträgt.

Die 7,302 Gr. harnſauren Baryts enthielten alſo 4,550 Gr. Säure, und, da dieſe Menge wenig von der anfänglichen, dem Verſuche unterworfenen abweicht, ſo ergiebt ſich, daſs die bei 100° getrocknete Harnſäure kein Waſſer enthielt. Als ein andres Reſultat dieſes Verſuches folgt, daſs der harnſaure Baryt aus

61,64 Säure
38,86 Baſis beſteht.

Das harnſaure Kali enthält 70,11 Säure
29,89 Kali.

Hieraus ſchlieſst Herr *Bérard*, daſs in den harnſauren Verbindungen die Säure viermal mehr Sauerſtoff als die Baſis enthält.

Da die Harnſäure und der Harnſtoff die ſtickſtoffreichſten thieriſchen Subſtanzen ſind, ſo kann man annehmen, daſs der Zweck der Harnabſonderung die Ausſtoſsung des überſchüſſigen, durch die Nahrungsmittel gelieferten Stickſtoffes, ſo wie der des Athmens die Entfernung des Kohlenſtoffes iſt.

Die Fette unterſcheiden ſich von den thieriſchen und Pflanzenölen durch geringern Gehalt an Kohlenſtoff und gröſsern an Waſſerſtoff, was man, wegen der gröſsern Feſtigkeit der erſtern, ſchwerlich erwartet hätte. Wachs und Wallrath haben ungefähr dieſelbe Miſchung, Fiſchöl und Kopal ſind ganz identiſch, und, wenn die Unterſuchung genau iſt, ſo läſst ſich die Verſchiedenheit ihrer chemiſchen Eigenſchaften nur aus einer verſchiednen Anordnung ihrer letzten Formbeſtandtheile erklären. Uebrigens ſtehen die verſchiednen Miſchungselemente einer Subſtanz in keinem genau beſtimmten Verhältniſs und neue Verſuche ſind erforderlich, ehe man Schlüſſe zieht. Vorzüglich müſsten die unterſuchten Subſtanzen ganz rein ſeyn, denn, da man jetzt genaue Prüfungsmittel beſitzt, ſo beſteht die Schwierigkeit nur darin.

Da die Fette einen bedeutenden Hitzegrad ertragen, ohne sich zu zersetzen, so wurde der Versuch gemacht, sie aus ihren letzten Elementen ganz neu zu bilden. Zu diesem Behuf wurden in eine, mit einem Hahne versehene Blase dem Volum nach 1 Theil kohlensaures Gas, 10 Th. ölmachendes Gas, 20 Wasserstoffgas, mithin ungefähr die letzten Bestandtheile des Fettes, gebracht. Diese wurden bei der *Glühhitze* in eine Porcellanröhre geleitet, welche mit einer, in der Mitte erweiterten Glasröhre zusammenhing, die sich wieder in eine, zur Aufnahme der Luftarten bestimmte Blase endigte. Kaum war das Gasgemenge durch die Porcellanröhre gedrungen, als die Erweiterung der Glasröhre, die kalt erhalten worden war, sich mit leichten, glänzenden, ganz dem Wallrath der Gallensteine ähnlichen Krystallen bedeckte. Sie waren leichter als kaltes Wasser, schmolzen im warmen und bildeten die gewöhnlichen Fettaugen. Im Alkohol löften sie sich auf. Durch den Zusatz von Wasser wurde die Auflösung weifs, und es entstand ein, aus einem leichten, alle Eigenschaften der kleinen Krystalle besitzenden Pulver gebildeter Bodensatz. Diese Krystalle schienen also eine Art von Fett zu seyn, dessen Menge zwar gering, aber doch zu Bestimmung seiner Beschaffenheit hinlänglich war. Es vermehrte sich nicht, ungeachtet man dasselbe Gemenge fortwährend durch die Vorrichtung treten liefs; indessen schien unstreitig die fette Substanz aus dem Gasgemenge gebildet zu seyn, indem nach Beendigung des Versuches das Volum desselben sich vermindert hatte, da es doch aufserdem durch Zersetzung des ölmachenden Gases sich hatte vergröfsern müssen. Nach dem Verf. war in der That der letztere Umstand die Ursache des Aufhörens der Fettbildung. Die Wiederholung des *Döbereinerschen* Versuches, wahres Fett durch Ueberführung von Wasserdämpfe über glühende Kohlen zu bilden, gelang nicht, indessen lag die Schuld wahrscheinlich an dem Mangel zweckmafsiger Aufsenverhältnisse.

Zu Seite 467.

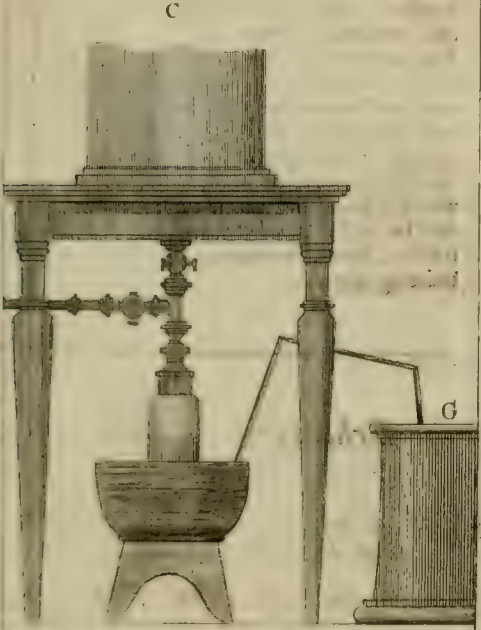
Als Beitrag zur Lehre von der thierischen Wärme verdient noch die Bemerkung von *Davy* (Annalen de Chimie et de physique III. 127.) angeführt zu werden, dafs die lange fortgesetzte Einwirkung einer bedeutenden Wärme auf den thierischen Körper die Temperatur desselben erhöht, und einen leichten fieberhaften Zustand in demselben erzeugt. In Europa ist die mittlere Temperatur desselben 36°,7 Centigr. oder 98° F., und so verhielt es sich auch bei den Versuchen an den meisten der Personen auf dem Schiffe, worin er nach Ostindien reiste, in den ersten Tagen der Fahrt; dagegen war die Temperatur der meisten unter dem Aequator 37°,2 und bei 12° südlicher Breite 37°,8, wodurch also mehrere frühere Beobachtungen, vorzüglich die von *Delaroche*, bestätigt werden.

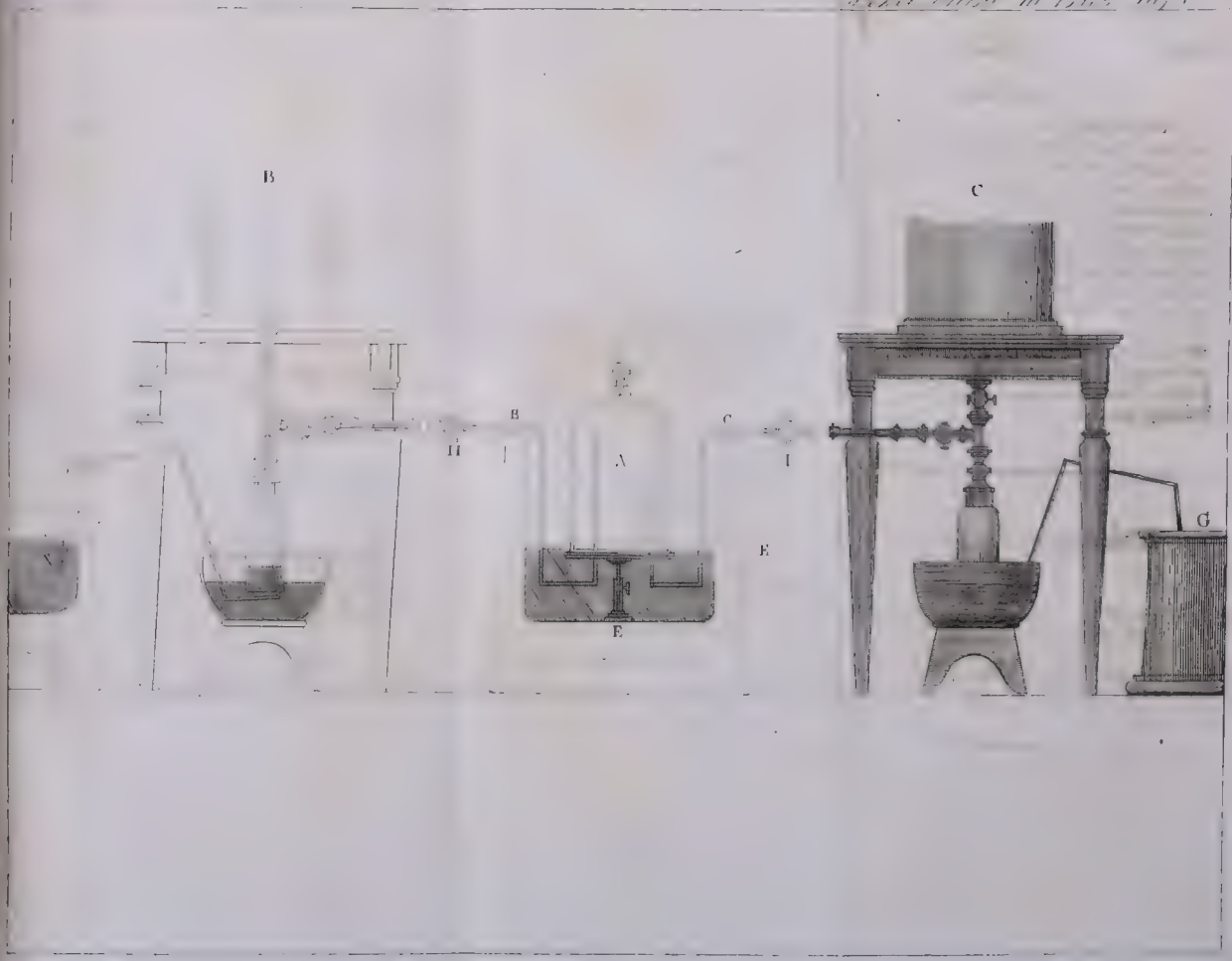
Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. 5. gehört zu dem Aufsatz von *Allen* und *Pepys* über das Athmen. S. 233.

Taf. 6. zu dem Aufsatz von *Klein*. S. 391.

Wekel Archiv III^r Band Taf V.




B
C
B
C
H
A
I
E
E
G

Deutſches Archiv
für die
PHYSIOLOGIE.

Dritter Band. Viertes Heft.

I.

Ueber das Einſaugungsvermögen der Venen des groſsen und kleinen Kreislauffyſtems. Von Dr. A. C. Mayer, Prof. der Anatomie und Phyſiologie in Bern.

Erſter Abſchnitt.

In frühern Zeiten, als das Lymphſyſtem entweder noch gar nicht oder nur zum Theil gekannt war ſowohl, als auch in ſpätern, fehlte es nicht an Phyſiologen, welche die Behauptung aufſtellten, daſs die Venen einſaugten, namentlich daſs die Gekrösvenen den Chylus in ſich aufnähmen.

Hippokrates [1]) und *Ariſtoteles* [2]), welcher letztere die Milchgefäſse mit den Wurzeln der Pflanzen, den Darmkanal mit dem Erdboden ſinnreich vergleicht, ſprechen unbeſtimmt von den Gekrösvenen (Venae meſentericae, venae lacteae) welche den Chylus einſaugen, ſo daſs es ungewiſs iſt, ob ſie die Milchgefäſse geſehen, und gewiſs, daſs ſie dieſelben von den Venen des Gekröſes nicht unterſchieden haben. Nach *Galens* [3]) Zeugniſs ſah *Erafiſtratus* die Milchgefäſse bei Ziegen,

1) Edit. van der Linden; de principiis et carnibus XIII.
2) De partibus animalibus Lib. IV. cap. 4.
3) De uſu partium L. IV. c. 19.

und *Herophilus* erwähnte derſelben. *Falkenburg* [1]) ſah dieſe Gekrösvenen voll von Chylus nach der Ausſage von *Harvey*. Als die lymphatiſchen Gefäſse von *Aſellius* ſchon entdeckt waren, vertheidigten doch noch mehrere die Einſaugung des Chylus durch die Venen des Gekröſes. *Bilſius* [2]) ſtellte den Satz auf, daſs die Gekrösvenen den Chylus einſaugten. Wenn man nämlich dieſe Venen unterbinde, ſo flieſse graues Blut aus der geöffneten Vene. *Swammerdam* [3]) ſah weiſse Streifen in ihrem Blute von der Beimiſchung des Chylus. *Harvey* [4]) ſelbſt, der gleichzeitig mit ihm lebte, ſprach den Lymphgefäſsen das Vermögen einzuſaugen ab, hielt ſie für überflüſſig, und lieſs dieſes Geſchäft durch die Venen allein verrichten. *Kaaw Boerhaave* [5]) wollte den Uebergang des Waſſers aus dem Darmkanal in die Venen geſehen haben.

Meckel [6]) fand weiſsen Chylus in den Venen der Eingeweide.

Menghini [7]) ſah daſſelbe bei Vögeln; der dem Blute der Gekrösvenen beigemiſchte Chylus bewirkte, daſs das Blut roſtfarbig ausſah.

Dieſe Anſicht verlor aber um ſo mehr ihr Gewicht, je mehr das Studium der Lymphgefäſse ſich ausbreitete und durch *Maſcagni*, *Cruikſhank* und Andere gehoben wurde.

In neueren Zeiten fehlte es nicht an vorzüglichen Phyſiologen, welche die Einſaugung der Venen ver-

---

1) Epiſtolae Harveii ad J. D. Horſtium. Francofort. 1656. p. 6.
2) Epiſtolica diſſertatio Roterodami 1659.
3) Notae ad prodrom. Hornii p. 28.
4) L. c. et de generat anim. p. 165.
5) Perſpir. n. 471.
6) Epiſtolae ad Hallerum p. 13.
7) Comm. Bonon. Tom. 2. p. 15.

theidigten. Man führte für diese Einsaugung mehrere Gründe an, und suchte sie durch Versuche zu bestätigen. Einige dieser Gründe wurden schon von *Haller* [1]) angeführt. Andere wurden erst in neuester Zeit hinzugefügt. Sie sind folgende:

1) Das leichte Ausschwitzen von Wasser, Oel, Hausenblase u. s. w., auf der inneren Darmoberfläche, wenn diese Stoffe in die Gekrösvenen injicirt wurden, woraus man schloss, dass auch der Uebergang des Wassers umgekehrt, von der Darmhöhle in die Venen, möglich seyn werde.

2) Die grosse Anzahl und die Weite der Venen, besonders der Gekrösvenen machen eine solche Einsaugung möglich und wahrscheinlich.

3) Im bebrüteten Ei zeigen sich Venen, ehe noch Arterien sichtbar sind, die ihre Flüssigkeit also wohl durch Einsaugung erhalten müssen.

4) Die Einsaugung des Wasserstoffgases geschieht in den Lungen ebenfalls durch die Venen.

5) Viele Gifte wirken nach mehreren Versuchen viel zu schnell, als dass man annehmen könnte, sie würden durchs Lymphgefässsystem aufgenommen. Diese Versuche haben vorzüglich *Magendie* [2]) und *Emmert* [3]) bewogen, eine Einsaugung durch die Venen anzunehmen, welche Letzterer als eine eigentliche Durchdringung der Wandungen der Venen zu betrachten scheint.

6) Die Gifte wirken, wenn ein vergiftetes Glied blos durch Blutgefässe mit dem übrigen Theil des Kör-

1) Elementa physiologiae T. VII. p. 64.

2) Mémoire sur les organes de l'absorption. S. dieses Archiv Bd. 2. S. 250 ff.

3) Tübinger Blätter für Naturwissenschaft un Arzneikunde. 2. Bd. 1 St. S. 97.

pers verbunden ist, ja wenn man die äufsere Haut der Gefäfse, und damit die etwa darin sich verbergenden Lymphgefäfse entfernt, ja selbst wenn diese Blutgefäfse blofs durch Röhren in Gemeinschaft stehen. Man sehe die sinnreichen Versuche von *Magendie* [1]) über diesen Gegenstand.

7) Die Gifte wirken auf den Körper, wenn auch der Bruftgang unterbunden wird [2]).

Anmerkung. Diese Argumente, welche von Versuchen mit Giften hergenommen sind, scheinen mir aus mehreren Gründen nicht streng beweisend für die Einsaugung der Venen zu seyn, denn:

1) wirken einige Gifte, z. B. die Blausäure, das wesentliche Oel der bittern Mandeln, so plötzlich, dafs man nicht einmal annehmen kann, das Gift wirke vom Kreislaufsystem aus.

2) Man könnte annehmen, die giftige Substanz (der eigentliche Giftstoff), und nicht die ganze Masse des Giftes durchdringe die Häute der Venen, wie die atmosphärische Luft nach dem Tode die Venen, wenn sie ihr ausgesetzt werden, durchdringt. Bei dieser Erklärungsart der Wirkung der Gifte, wäre es aus ebengenannten Versuchen noch nicht erlaubt zu schliefsen, dafs auch andere tropfbare Flüssigkeiten ins Venensystem gelangen könnten. Dieser eigentliche Giftstoff könnte in verschiedenen Giften verschieden und in verschiedene andere Substanzen eingewickelt seyn, und könnte wie der Ansteckungsstoff sehr feiner durchdringlicher Natur seyn, den Imponderabilien sich annähernd.

---

1) l. c.

2) l. c.

8) Es lehren aber andere Verſuche, daſs tropfbare Flüſſigkeiten und Stoffe, welche in ihnen aufgelöſt ſind, übergehen ins Venenſyſtem. Dieſen Satz ſollen nämlich *Home's* [1]) Verſuche beweiſen, der die Rhabarber, welche er in den Darmkanal verſchiedener Thiere brachte, nicht nur im Urin, in der Galle, ſondern auch in dem Blute, beſonders in dem der Milz, jedoch nicht in dem der Leber fand.

Die groſse Schwierigkeit, die Rhabarber in dem ohnehin gelben Blutwaſſer zu entdecken; der Widerſpruch der ſpätern Verſuche mit den frühern; die Annahme des Verfaſſers, daſs die Lymphgefäſse die Flüſſigkeiten zur Milz, und von ihr zum Bruſtgang führten, mit ſeiner Beobachtung zuſammengehalten, daſs der Chylus dennoch keine Spur von Rhabarber zeige, alles dieſes veranlaſst uns, dieſen Verſuchen von *Home* nicht das Zutrauen zu ſchenken, das ſie erhielten, und ſie wenigſtens nicht für beweiſend für den Satz, daſs die Venen einſaugen, zu halten.

Ja wenn man andere Verſuche, welche von vorzüglichen Phyſiologen angeſtellt wurden, die in dem Blute keine von denjenigen Subſtanzen, welche einem Thier gereicht wurden, wiederfanden, erwägt, ſo möchte man um ſo mehr an dieſem Einſaugungsvermögen der Venen zweifeln. Wir wollen nun dieſe Verſuche anführen.

Gegen die Annahme, daſs die Venen einſaugen, erhob ſich vorzüglich *Hunter* [2]), und ſuchte dieſelbe durch Verſuche zu widerlegen. Seine Verſuche ſind folgende. Er öffnete den Unterleib eines Schafes, nahm eine Darmſchlinge heraus, unterband ſie an beiden Enden, und injicirte warmes Waſſer in dieſelbe.

1) *Reil's* Archiv 9r Bd. 3. Heft.

2) Medical commentaries cap. V.

Das Blut derjenigen Venen, welche von dieſer Darmſchlinge kamen, ſchien weder flüſſiger noch dünner zu ſeyn, als das in den übrigen Gekrösvenen. Er unterband dann die Arterie; aber die Vene ſchwoll nicht bemerklich an. Er injicirte bei einem andern Thier auf dieſelbe Weiſe Milch in den Darm. Das Blut der geöffneten Gekrösvenen zeigte keine Spur davon. Der Geruch des Moſchus und die Farbe der Lackmustinctur ging in den Chylus, nicht aber in das Blut der Venen über.

Vater [1]) fand nie Milch in der Vena portarum. *Darwin* [2]) führt an, daſs einer ſeiner Freunde Punſch mit Salpeter und Spargelabſud genoſſen habe. Nach einiger Zeit liefs er den Harn, der deutlich nach Spargel roch. Er machte ſich nun einen Aderlafs.' Allein das Blut roch weder nach Spargel, noch zeigte ein mit dem Blute benetztes Papier, wenn es verbrannt wurde, eine Spur von Salpeter. Beides aber zeigte der Urin, welcher zu gleicher Zeit gelaſſen wurde.

Dagegen kann man freilich einwenden, daſs der Aderlafs vielleicht zu ſpät angeſtellt wurde, nachdem die Flüſſigkeit ſchon aus dem Kreislaufſyſtem ſich ausgeſchieden hatte und ins Harnſyſtem übergegangen war. Auch iſt das Eintauchen von Papier in dieſes Blut und das Verbrennen deſſelben ein zu oberflächlicher Verſuch, als daſs er Gewicht hätte. Man kann 100 Theile einer Flüſſigkeit mit einem Theil Salpeter vermiſchen, und man wird kein Verpuffen beim Verbrennen eines darin getauchten Papiers bemerken. Mehr Aufmerkſamkeit verdienen dagegen die Verſuche von *Wollaſton* [3]) und

---

1) De motu Sangu. per venam portarum.

2) Zoonomie überſetzt von *Brandis*.

3) Bibl. Britannique 1811. T. 48. p. 37.

Marcet [1]). Erfterer fand bei einem an Harnruhr Erkrankten den Zucker zwar im Harn, aber nicht im Blute. Er gab einem Manne 10 Gran blaufaures Kali, welches fich wohl im Urin zeigte, aber nicht im Blutwaffer des aus der Ader gelaffenen Blutes; felbft nicht, wenn vorher etwas Säure dazu gegoffen wurde.

Marcet wiederholte diefe Verfuche. Er gab einer an Diabetes leidenden Frau alle Stunden 5 Gran blaufaurer Potafche, bis fie 40 Gran genoffen hatte; der Urin zeigte fie vollkommen an, aber im Serum, das man durch ein aufgelegtes Blafenpflafter erhielt, war keine Spur zu entdecken. Eine andere Frau nahm ein Quentchen von blaufaurem Kali, das fich wieder leicht im Urin, aber durchaus nicht im Blutwaffer von dem durch einen Schröpfkopf erhaltenen Blute bemerken liefs. Durch diefe Verfuche wäre man faft berechtiget, auf unbekannte Wege, welche vom Magen und Darmkanal zum Harnfyftem führen könnten, zu fchliefsen, und die Einfaugung der Venen durchaus zu läugnen. Oder man müfste annehmen, dem Blute komme eine bewunderungswürdige Affimilationskraft zu, vermöge welcher es alle fremdartige ihm beigemifchte Stoffe zu indifferenziiren, und fo innig mit fich zu verbinden im Stande fey, dafs diefelben nicht mehr in ihm erkennbar und äufserft fchwer aus ihm fällbar find.

Wie lange aber diefe Stoffe nicht im Blute aufgefunden werden, fo lange wird die Einfaugung der Venen als ein unerwiefener Satz daftehen. Wir wollen nun unfere Verfuche anführen, und hoffen dadurch nicht nur diefen Satz vollftändig zu erweifen, fondern auch über die Art und Weife, die Schnelligkeit u. f. f. womit diefe Einfaugung gefchieht, einiges Licht verbreiten zu können.

---

1) Bibl. britannique 1811. T. 48. p. 50.

Von der Einſaugung der Venen des kleinen Kreislaufes.

Die Einſaugung der Venen der Lunge iſt eben ſo wichtig, als die der Venen des Darmkanals, denn unaufhörlich nehmen wir durch das Athmen mit der äuſsern Luft verſchiedene Stoffe in dieſelbe auf. Die Reſpiration ſelbſt iſt eine Abſorption des Sauerſtoffgaſes durch dieſe Venen. Ueber die Art dieſer Aufnahme und das Innere dieſes Proceſſes herrſcht noch eine Dunkelheit, die zu zerſtreuen auch wir an einem andern Orte beitragen wollen.

Es fragt ſich aber, findet auch eine Einſaugung tropfbarer Flüſſigkeiten in den Lungen, oder, findet eigentliche Einſaugung Statt? (Die Aufnahme dampfförmiger und gasartiger Stoffe könnte man mehr Einhauchung (Inhalatio) nennen.)

Die erſten Verſuche, welche mit Einflöſsungen und Einſpritzungen von tropfbaren Flüſſigkeiten in die Lungen gemacht wurden, ſtellte *Goodwyn* [1]) an. Er brachte durch eine Oeffnung, welche er in die Luftröhre machte, einer Katze zwei Unzen Waſſer in die Lungen. Sogleich bekam das Thier ſchweren Athem und ſchwachen Puls. Dieſe Symptome dauerten aber nicht lange, und das Thier lebte hernach noch verſchiedene Stunden ohne Anſchein irgend einer Beſchwerlichkeit. *Goodwyn* lieſs das Thier erdroſſeln, und fand $2\frac{1}{2}$ Unzen (?) Waſſer in den Lungen. Bei zwei andern Verſuchen war die Beſchwerlichkeit des Athmens und die Veränderung im Pulſe etwas bemerkbarer als im erſten Verſuch, indeſſen gingen doch dieſe Beſchwerden in ein Paar Stunden vorüber.

---

1) Erfahrungsmäſsige Unterſuchungen der Wirkungen des Ertrinkens aus dem Engliſchen überſetzt. Leipzig 1790. S. 20.

Unter demfelben Gefichtspunkte, nämlich ob in die Lungen gebrachtes Waffer lebensgefährliche Folgen habe oder nicht, ftellte mein verehrter Lehrer *Autenrieth*, Verfuche an, und fand, dafs die Lunge eine beträchtliche Menge Flüffigkeiten ohne Nachtheil ertragen könne. Später kam eine Inauguraldiffertation unter feinem Vorfitze heraus [1]), welche feine Idee ausführte und fich über die Wirkung verfchiedener Arzneifubftanzen auf die Lungen verbreitete.

Auf der Thierarzneifchule zu Lyon flöfsten zwei Zöglinge einem Pferde, in der Abficht es zu tödten, Waffer in die Lungen, und fanden zu ihrem Erftaunen, dafs es eine grofse Quantität vertrage. *Gohier*, Prof. daſelbſt, wiederholte diefe Verfuche, und fand, dafs man Pferden über 2 Maafs Waffer ohne Schaden in die Luftröhre giefsen könne [2]).

Ich ftellte fchon im Jahr 1811 ähnliche Verfuche an, welche aber den befondern Zweck hatten, das Abforptionsvermögen der Lunge zu prüfen. Später wiederholte ich die Verfuche und fetzte fie fort, bis fie mich zur vollkommnen Aufklärung über die Einfaugung in den Lungen führten.

Endlich dehnte ich diefe Verfuche auf die Einfaugung im Darmkanale aus, um auszumitteln, ob auch die Venen des grofsen Kreislauffyftems auf ähnliche Art einfaugten wie die Venen in den Lungen. Die Zahl meiner über diefe Gegenftände angeftellten Verfuche beläuft fich über achtzig.

---

1) Diff. inauguralis Siſc. experim. de effectu liquidorum quorundam medicamentorum ad vias aëriferas in corpus animale auctore *J. G. Schläpfer*, Tübingen 1816.

2) Gazette de Santé. Mai 1817.

Ich würde zu weitläufig werden, wenn ich die Beſchreibung aller dieſer Verſuche im Einzelnen mittheilen wollte; und ich begnüge mich daher damit, nur die allgemeinen Reſultate daraus hervor zu heben und anzuführen.

Zweiter Abſchnitt.

Meine Verſuche mit Injectionen von Flüſſigkeiten in die Lungen wurden an verſchiedenen Thiren angeſtellt, an Ziegen, Hunden, Katzen, Igeln, Kaninchen, und zwar ſowohl an ganz jungen als auch an erwachſenen Thieren.

Es wurden zu den Verſuchen verſchiedene Subſtanzen gewählt, und zwar 1) *Färbeſtoffe*, als Aufgüſſe von Indigo, Saffran, Curcuma, Rhabarber, Malva; namentlich wurde am häufigſten eine grüne Flüſſigkeit gebraucht, welche aus etwas Indigo und Safrantinctur mit deſtillirtem Waſſer bereitet worden war.

2) *Salze*, als: Nitrum, flüchtige Schwefelleber-Auflöſung, blauſaures Kali, blutſaures Kali, Blutſäure u. ſ. f.

3) *Metall-Oxyde*, als: eſſigſaures Bley, Arſenik-Oxyd, Brechweinſtein, ſalzſaures Eiſen u. ſ. f.

4) Oel.

Aus dieſen Verſuchen ergaben ſich nun folgende Reſultate.

1) Thiere können eine beträchtliche Quantität von Flüſſigkeit, welche man ihnen in die Lungen einflöſst, vertragen, ohne daſs der Tod darauf erfolgt. Dieſer Satz war ſchon durch frühere Verſuche von *Goodwyn* und *Autenrieth* erwieſen, und iſt durch meine

Verſuche beſtätigt worden. Selbſt Kaninchen, deren Lunge und Bruſtkaſten überhaupt ſehr beſchränkt ſind, vertragen eine beträchtliche Menge davon. In einer Zeit von 24 Stunden 20 Minuten bekam ein Kaninchen $4\frac{1}{2}$ Unzen von der grünen Flüſſigkeit, und hatte ſich von den während der Injection ausgebrochenen Beſchwerden völlig wieder erholt.

Wird die Injection nicht durch eine Wunde der Luftröhre, ſondern durch den Kehlkopf, vermittelſt einer in denſelben gebrachten Röhre verrichtet, ſo läuft ſie meiſtens tödtlich aus, weil dadurch heftige Erſtickungszufälle, ja ſelbſt apoplektiſche Erſcheinungen erregt werden. Dieſe lebensgefährlichen Erſcheinungen ſind aber nicht Folge einer Erſchöpfung der Reizbarkeit des Körpers von dem ſehr empfindlichen Larynx aus, wie *Autenrieth* behauptet, ſondern Folge des Krampfes, der Verſchlieſsung des Larynx und ſomit des gehinderten Eintrittes der Luft, denn man kann, wenn die Tracheotomie gemacht wird, von der Wunde aus die Stimmritze ſehr lange reizen, ohne daſs tödtliche Zufälle oder nur Erſtickungserſcheinungen ſich zeigen.

2) Rückſichtlich der Qualität der Flüſſigkeiten bemerke ich, daſs, je concentrirter oder je dicker eine Flüſſigkeit iſt, deſto ſchneller führt ſie den Tod herbei, und zwar indem ſie entweder mechaniſch die Luftwege, namentlich die feinern Aeſte der Luftröhre verſtopft, wie z. B. Oel, oder indem ſie dieſelben zuſammenzieht wie das Blei, oder endlich, indem ſie als Gift auf den ganzen Körper wirkt, und ſo den allgemeinen Tod zugleich mit dem Tode der Lunge herbeizieht.

3) Die in die Lungen gebrachten Flüſſigkeiten werden daſelbſt eingeſogen, verſchiedentlich ſchnell, je nach der Qualität der Flüſſigkeit.

4) Diese Einsaugung ist bewunderungswürdig grofs, jedoch ist sie nur so bedeutend bei älteren Thieren, dagegen bei jüngeren Thieren und insbesondere bei neugebornen ist sie sehr gering. Es ist hieraus ersichtlich, wie unwahrscheinlich es sey, dafs der Fötus im Mutterleibe durch Einsaugung des Schafwassers in die Lungen ernährt werde, weil die Einsaugung daselbst zur Zeit des Fötuslebens so unbedeutend seyn mufs.

5) Die Einsaugung dieser Flüssigkeit in den Lungen geschieht durch die *Lungenvenen*, denn *a*) sie findet viel zu schnell Statt, als dafs sie durch die Lymphgefäfse geschehen könnte; *b*) das Blut enthält schon diese eingeflöfsten Flüssigkeiten, und der Chylus noch nicht; *c*) ferner enthält das Blut in dem linken Vorhofe und in der linken Herzkammer diese Flüssigkeiten, und in dem Blute der rechten Höhlen des Herzens ist noch keine Spur davon vorhanden, was sich umgekehrt verhalten müfste, wenn die Einsaugung durch die Lymphgefäfse geschähe, indem der Brustgang sich in die linke Kehlvene einmündet, und die eingesogene Flüssigkeit zuerst in der oberen Hohlvene und dem rechten Vorhof ankommen müfste. *d*) Endlich findet diese Einsaugung Statt, wenn man den Ductus thoracicus unterbindet.

6) Je doch geschieht auch durch die Lymphgefäfse eine Aufnahme dieser Flüssigkeiten, nur später und in weit geringerer Menge.

7) So wie die Venen der Lunge, eben so, aber nur bei weitem nicht so lebhaft, saugen die Venen des Darmkanals ein; denn es geht namentlich blausaures Kali vom Darmkanal aus ins Blut und in den Urin über, wenn auch der Ductus thoracicus unterbunden wird.

Entdeckung der eingeflöfsten Stoffe in den flüffigen Theilen.

8) Die durch die Venen der Lungen und des Darmkanals eingefogene Flüffigkeit erfcheint im Blute, oder läfst fich darin durch Hülfe chemifcher Reagentien entdecken. Sehr leicht läfst fich darin das blaufaure Kali entdecken; jedoch können auch mehrere der andern oben genannten Stoffe in dem Blute wieder gefunden werden, namentlich die befchriebene grüne Flüffigkeit, der Salpeter, das falzfaure Eifen und das Arfenikoxyd.

9) Die Gefchwindigkeit, mit der diefe Einfaugung in den Lungen gefchieht, ift fehr beträchtlich, denn 2 — 5 Minuten nach der Einflöfsung in die Lungen kann der fremde Stoff fchon im Blute gefunden werden. Vorzüglich deutlich zeigt fich diefes bei den Verfuchen mit blaufaurem Kali, in welchem Falle durch Anwendung von falzfaurem oder fchwefelfaurem Eifenoxyd ein grüner oder blauer Niederfchlag erfolgte, man mochte das rohe Blut gebrauchen oder daffelbe vorher mit Weingeift oder Salzfäure entfärben, oder es abkochen und die filtrirte Flüffigkeit gebrauchen.

10) Vorzüglich reich an den aufgenommenen Stoffen ift, bei denjenigen Verfuchen, in welchen diefelben in die Luftröhre eingeflöfst wurden, meiftens und insbefondere anfangs das arterielle Blut, oder das des linken Vorhofes und der Aorte vom Herzen bis zum Becken herab. Jedoch ift die fremde Flüffigkeit auch deutlich, wenn gröfsere Quantitäten eingeflöfst wurden, und in einigen Verfuchen fehr reichlich im venöfen Blute des rechten Herzens und der untern Hohlvene vorhanden.

11) Nach dem Blute mufs zuerft der Urin genannt werden, in welchem die fremdartigen nicht affimilirbaren Flüffigkeiten abgefetzt werden. Man entdeckt

dieſe Flüſſigkeiten leicht im Harne der Harnblaſe, in dem der Harnleiter, in der Flüſſigkeit die aus den Nierenwärzchen ſtrömt, und im Harne des Nierenbeckens. Der Harn erſcheint hier überall grün, wenn die genannte grüne Flüſſigkeit eingeflöſst wurde. Er giebt durch Eiſenoxyde ein blaues Präcipitat, wenn blauſaures Kali angewendet wurde; ja die ganze Subſtanz der Nieren wird in dieſem Falle blau gefärbt.

12) Die Geſchwindigkeit, womit die Einſaugung und Abſetzung in dem Urin geſchieht, iſt ſehr groſs, denn ſie erfolgt ſchon 8 Minuten nach der Einflöſsung der grünen Flüſſigkeit.

13) Auch in der Ausdünſtungsmaterie ſcheinen dieſe Flüſſigkeiten ſich abzuſetzen, denn bei den Verſuchen mit blauſaurem Kali war die äuſsere Haut oder das Fell von ihnen vollkommen durchdrungen, und wurde auf Anwendung von Eiſenſalzen ganz grün und ſpäter blau gefärbt.

14) Auſserdem bemerkt man die grüne Flüſſigkeit, eben ſo das blauſaure Kali, in den Feuchtigkeiten der Gelenkhöhlen, der Höhle des Unterleibes, der Bruſthöhle, und vorzüglich geſättigt in der des Herzbeutels, welche in den Verſuchen mit blauſaurem Kali ganz blau durch Eiſenſalze wurde, dahingegen die Feuchtigkeiten des Unterleibes und der Bruſthöhle blaugrün wurden. In den Feuchtigkeiten der Hirnhöhlen erſchien hingegen eine blaue Färbung.

15) In der Galle lieſs ſich kein blaues Präcipitat erkennen, und es ſcheint daſs das blauſaure Kali nicht in dieſer Flüſſigkeit ſich abſetze.

16) Die Milch in den Zitzen zeigte eine merkbare doch nicht ſehr beträchtliche Farbenänderung, und ſcheint daher etwas mehr von den fremdartigen Flüſſigkeiten in ſich aufzunehmen.

Entdeckung der eingeflöfsten Stoffe in den feften Theilen des Körpers.

Indem wir nun zu den feften Organen übergehen, müffen wir zuerft das Zellgewebe erwähnen.

17) Das Zellgewebe unter der Haut fowohl als das im übrigen Körper zerftreute Zellgewebe, wurde in den Verfuchen mit blaufaurem Kali, (denn nur von diefen ift jetzt mehr die Rede) auf Anwendung von Eifenfalzen anfangs grün und dann blau gefärbt.

18) Eben fo verhielt fich das Fett an allen Stellen des Körpers.

19) Die feröfen Häute fchienen ganz durchdrungen von dem blaufauren Kali zu feyn; namentlich der Herzbeutel, das Bruftfell, das Netz, das Bauchfell, die Spinnwebenhaut u. f. f.

20) Am merkwürdigften verhielt fich aber das ganze fibröfe Syftem, nämlich die ferös-fibröfen Häute, die fibröfen Häute, die Bänder und Sehnen. Das falzfaure Eifen war im Stande folgende Theile plötzlich ganz blau zu färben: die harte Hirnhaut fowohl in der Schädelhöhle als in der Höhle des Rückgrathes, die Sclerotica, welche durch ihr gefättigtes Blau fich am meiften auszeichnete, die Periorbita, *alle Aponeurofen am ganzen Körper*, wo fie entweder mehrere Muskeln zufammen oder nur einzelne Muskelbündel umkleideten, die Gelenkbänder, fowohl die Kapfel- und Seitenbänder als auch die inneren Gelenkbänder, z. B. das lig. cruciatum des Kniegelenkes, das lig. teres des Pfannengelenkes u. f. f.; die Knorpelhaut und die Knochenhaut, (jedoch die Knochenfubftanz felbft nicht; fo wie auch das Mark der Knochen bei der Anwendung der Reagentien ungefärbt blieb). Da, wo das fibröfe Gewebe in das Innere der Muskeln, und

wie es ſcheint des Gehirns eindringt, und die Muskelfaſer- oder Nervenfaſerbündel von einander trennt, bemerkte man auch gefärbte Streifen.

21) Im gleichen Grade, wie die aponeurotiſchen Gewebe waren auch die Gefäſshäute, ſowohl die der Venen als der Arterien von dem blauſauren Kali durchdrungen.

22) Die Klappen in den Höhlen des Herzens, und die Sehnen ihrer zitzenförmigen Muskeln wurden ebenfalls blau gefärbt, jedoch wurde dieſe blaue Färbung, wie ſchon erwähnt worden iſt, nicht immer an den Klappen der rechten Herzkammer wahrgenommen; namentlich dann nicht, wenn das Thier zu frühe ſtarb, ehe eine beträchtliche Quantität von dem blauſauren Kali eingeſogen werden konnte, und das eingeſogene nicht in das Venenſyſtem gelangte, weil es durch den Harn vorher entleert wurde.

23) Was die Eingeweide betrifft, ſo verhielten ſie ſich verſchieden. Es wurden Einſchnitte in ihr Parenchym gemacht und ſalzſaures Eiſen in dieſelben getropft. Die Lunge wurde, wie ſich von ſelbſt verſteht, ganz blau, an ihrer äuſseren Oberfläche ſowohl als im Innern derſelben; eben ſo ſtark wurde die innere Subſtanz der Nieren, wie geſagt, gefärbt. Die Leber zeigte gar keine Färbung an ihrer äuſsern Oberfläche, aber in ihrem Parenchym, jedoch nur an Stellen, wo groſse Gefäſse lagen und das Zellgewebe als capſula Gliſſonii ſie umgab. Die Drüſenkörner ſelbſt zeigten keine blaue Färbung. Die *Milz* zeigte weder äuſserlich noch in den Einſchnitten eine blaue Färbung, was um ſo merkwürdiger iſt, weil *Home* dieſem Organ einen ſo hohen Grad der Einſaugung beilegt. Deutlich blau, jedoch mehr rückſichtlich des Zellgewebes als der Drüſenkörner, wurden die Hoden, die Speicheldrüſen, das

Pan-

Pankreas. Kaum eine Farbenänderung war an den Nebennieren zu entdecken.

24) Auf besondere Art verhielt sich das Muskel- und Nervensystem. Das Parenchym der Muskeln konnte durch kein Reagens gefärbt werden; ausser an Stellen, wo fibröse Häute die Muskelbündel durchzogen. Der Nerv wurde zwar auswendig grün, aber dieses rührte blos von dem ihn umgebenden Zellgewebe und dem Neurilem her; die markigte Masse des Nerven blieb unveränderlich. Ganz so verhielt sich auch das Gehirn, sowohl das grosse als das kleine und alle ihre kleineren Abtheilungen, und das gesammte Rückenmark. Nur hie und da, z. B. in den Gehirnschenkeln, im kleinen Gehirn u. s. f. liessen sich schwache blaue Streifen entdecken, die nur vom fibrösen Zellstoff herrühren konnten. Es scheint also, diese edleren Organe, (so wie auch die Knochen) nehmen fremdartige Stoffe (namentlich vorerst blausaures Kali) nicht in ihre Substanz auf, und besitzen eine gewisse Repulsivkraft gegen diese ihrer Natur fremdartigen und vielleicht feindlichen Stoffe.

Scheint hieraus nicht zu folgen, dass jene Schriftsteller, welche die Vergiftungszufälle in einem Absatze der giftigen Substanz in das Parenchym des Nervensystems, des Gehirns nach *Brodie*, des Rückenmarkes nach *Spallanzani*, *Magendie*, *Delille*, *Emmert* erklären, Unrecht haben, weil diese Organe sich vermöge einer eigenthümlichen Repulsivkraft frei und gleichsam unbefleckt davon erhalten können, und andere Organe zuvor mit den fremdartigen Stoffen sich sättigen müssen, ehe das Nervensystem davon angegriffen werden kann?

Oder ist diese Repulsivkraft für verschiedene Stoffe verschieden gross, und tritt die Wirkung des Giftes dann ein, wenn sie gleichsam erschöpft ist?

Je jünger und unreifer die Erfahrung ist, desto lebhafter und erfinderischer ist die menschliche Einbildungskraft, dagegen wird die Sucht zu Hypothesen durch Nichts mehr im Zaume gehalten, als durch einen fleifsigen Erwerb von Beobachtungen und Erfahrungen. Was ich daher von einer Repulfivkraft sage, soll nicht mehr als figürlich gesprochen seyn, um einstweilen das beobachtete Phänomen besser zu bezeichnen, nicht aber um das System der Kräfte des thierischen Körpers mit einer neuen hypothetischen Kraft zu vermehren.

Wahrscheinlich läfst sich eine andere ungezwungnere Erklärung dieser Thatsache auffinden, die von dem specifischen Baue und dem Gewebe dieser Theile hergenommen ist. Der Zusammenhang des Zellgewebes, des serösen und fibrösen Systemes mit dem Gefäfssystem, namentlich mit dem sogenannten Haargefäfssystem, mufs ein ganz anderer seyn als in den Muskeln, Nerven, in dem Gehirne und Rückenmark. Das Zellgewebe und fibröse System scheint blofs eine Fortsetzung des Haargefäfssystems zu seyn, und wie ein Schwamm aus dem Blutsystem Flüfsigkeiten, namentlich Blutwasser, einzusaugen.

Man sieht von selbst ein, dafs diese Versuche, deren Unvollkommenheit Niemand so sehr fühlen kann als ich, deren Fortsetzung aber mein ernstliches Geschäft seyn soll; man sieht von selbst ein, dafs diese Versuche ein grofses Licht auf den Process der Ernährung, Reproduction, und Secretion werfen können, wenn sie bis auf eine gewisse Stufe der Vollendung gebracht werden.

25) Endlich mufs ich noch erwähnen, wie sich die weiblichen Genitalien und der Fötus im Mutterleibe unter denjenigen Versuchen, welche an trächtigen Thieren angestellt wurden, verhielt. Bei trächtigen Thieren, namentlich bei trächtigen Kaninchen fand sich

Folgendes. Die innere Fläche des Uterus und der Mutterſcheide wurde durch die gewöhnlichen Reagentien grünlich blau gefärbt. Die gelblicht weiſse körnigte Placenta uterina wurde äuſserlich ſowohl als innerlich vollkommen blaugrün. Daſſelbe beobachtete man im Innern der durchſchnittenen Placenta foetalis, die von Natur kirſchbraun ausſieht. Die Gefäſse, welche von der Placenta zum Fötus gehen, konnten in einem Falle grün gefärbt werden.

In andern Verſuchen, welche wiederholt wurden, konnte man die grüne Flüſſigkeit aus Indigo, Safran und Waſſer bereitet, im Schafwaſſer leicht erkennen. Ebenſo die Safrantinctur. Ganz überzeugend aber waren die Verſuche mit blauſaurem Kali. Es wurde in der Flüſſigkeit des Amnion und Chorion ein berlinerblauartiger reichlicher Präcipitat gebildet, und in der Flüſſigkeit, welche ſich im Magen vorfindet, in einem Verſuche ebenfalls dieſer Präcipitat hervorgebracht. Mehrere Theile des Fötus wurden blau als man ſie mit Eiſenſalzen behandelte, namentlich der Magen, die Niere, die Harnblaſe u. ſ. f., nicht blau aber wurden die Lungen, was wieder, gelegentlich geſagt, den Satz, daſs der Fötus das Schafwaſſer einziehe, zu widerlegen ſcheint.

Es wäre ſomit durch die letztgenannten Verſuche der Beweis gefunden, daſs ein Uebergang tropfbarer Flüſſigkeiten aus der Mutter in den Fötus Statt finde, ein Beweis den man bisher vergebens in der Geſchichte der Phyſiologie aufſuchte; — und damit glauben wir den Schlüſſel gefunden zu haben, in die Geheimniſſe des Fötuslebens tiefer einzudringen, als es bisher dem Phyſiologen vergönnt war.

II.

Ueber die Veränderung der Hautfarbe, welche durch den innerlichen Gebrauch des salpetersauren Silbers verursacht wird. Von Dr. J. A. Albers.

Im Jahre 1815 theilte ich der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft in London einen Aufsatz über eine Veränderung der Hautfarbe, welche durch den inneren Gebrauch des salpetersauren Silbers verursacht worden ist, mit; der auch in den Abhandlungen dieser Gesellschaft, mit einem Zusatze des berühmten Londoner Arztes *Roget* aufgenommen wurde [1]); so wie er auch in den neuen Sammlungen auserlesener Abhandlungen zum Gebrauche praktischer Aerzte übersetzt [2]) erschien. Ich habe seitdem, so viel ich konnte, mir die früheren und späteren Erfahrungen hierüber gesammelt, die ich hier alle mittheilen will.

Es ist schwer, mit Gewissheit zu bestimmen, wer zuerst diese merkwürdige Eigenschaft des salpetersauren Silbers beobachtete; allein es ist mir noch stets wahrscheinlich, dass es ein Englischer Arzt war. Nicht blos die Versicherung des gelehrten Herrn Professors *Autenrieth*, deren ich schon in meinem frühern Aufsatze erwähnte, dass er sich nämlich erinnere, in einem älteren Englischen Werke davon gelesen zu haben, lässt mich dieses glauben; sondern eine Stelle in *Hecker's* Arzneimittellehre [3]) macht es mir ebenfalls wahrscheinlich,

1) Medico-chirurgical Transactions, London 1816. Vol. VII. Part. I. p. 284—295.

2) Leipzig 1817. 2ter Bd. 2tes Stück, S. 361—373.

3) *A. F. Hecker's* praktische Arzneimittellehre. Revidirt und mit den neuesten Entdeckungen bereichert herausgegeben von einem praktischen Arzte. Frankfurt 1815. 2ter Theil, p. 649.

wo es von diesem Mittel heifst: „Von anhaltendem Ge„brauche in kleinen Gaben soll ein Mensch in England „ganz schwarz geworden seyn.“ So viel auch in England über den innerlichen Gebrauch dieses Mittels geschrieben worden ist, so erwähnt doch kein Schriftsteller dieser Wirkung; auch *Murray* sagt in seiner Arzneimittellehre [1]) nichts hiervon, und ich mufs daher glauben, dafs der verstorbene *Hecker* diese Bemerkung aus einer älteren Englischen Schrift genommen habe.

Die erste Schrift, in welcher wir diese merkwürdige Wirkung des salpetersauren Silbers bestimmt erwähnt finden, ist: La médecine éclairée par les sciences physiques, ou Journal des découvertes relatives aux différentes parties de l'art de guérir. Rédigé par Fourcroy. Paris 1791. Tom. I. p. 342.

Merkwürdige Wirkung des salpetersauren Silbers auf einen Kranken.

„Ein protestantischer Geistlicher in der Gegend „von Hamburg, der an einer Verstopfung der Leber „litt, gebrauchte auf den Rath eines Empirikers eine „Auflösung des salpetersauren Silbers. Nachdem er „den Gebrauch dieses Mittels mehrere Monate hindurch „fortgesetzt hatte, so veränderte sich seine Haut un„merklich, und ward allmählich schwarz. Diese Farbe „dauerte mehrere Jahre fort, worauf sie indessen anfing „sich zu vermindern. — Diese Beobachtung, welche „uns Herr *Schwediauer* mitgetheilt hat, ist sehr merk„würdig; denn man sollte glauben, dafs die Auflösung „des Silbers auf den Magen und alle übrigen Theile „hätte wirken sollen, ehe sie unter der Oberhaut wäre

1) A System of Materia Medica and Pharmacy etc. By *John Murray* second Edition. Edinburgh 1813. 2 Volum.

„abgelagert worden. Es scheint, dafs das metallische „Salz sehr schnell in das absorbirende System übergegangen ist. Es wäre zu wünschen, die weitere Folge „dieser sonderbaren Veränderung der Hautfarbe zu erfahren.“

Die zweite Nachricht findet man in einer Schrift, wo man sie schwerlich suchen würde, nämlich in einer Reisebeschreibung des verstorbenen Oberconsistorialraths *Zöllner* [1]), und die mir gewifs entgangen seyn würde, wenn ich nicht von meinem hochverehrten Freunde, dem Herrn Obermedicinalrathe *Blumenbach* wäre darauf aufmerksam gemacht worden, dessen bekannter grofser Belesenheit ich so Vieles verdanke. — Ich theile die ganze merkwürdige Stelle S. 169 — 172 hier mit: „Die Zeit, welche uns zwischen dem Spaziergange auf dem Walle und der Abendgesellschaft „übrig blieb, widmeten wir einem Besuche des Prosophyficus Dr. *Weigel*, Vaters des vortrefflichen Arzchiaters in Greifswald. Er war uns als ein treuherziger freundlicher Alter beschrieben worden, der sich ein „Vergnügen daraus machte, das Eigenthümliche seiner „weitläuftigen chemischen Anlagen zu zeigen und zu „erklären; und wir fanden dies durch unsere Aufnahme „bestätigt. Er hatte es gar kein Hehl, dafs er sich „ehedem mit chemischen Arbeiten abgegeben habe, zu „denen man heut zu Tage nicht mehr viel Vertrauen „hat. Auch bis jetzt macht er noch viele geheime Arzneien; vornehmlich aber destillirt er allerlei Sorten „von Liqueuren, die wir kosten mufsten, und zum

1) *Johann Friedrich Zöllner's*, Königlich Preufsischen Oberconsistorial-Raths und Probstes in Berlin, Reise durch Pommern nach der Insel Rügen und einem Theile des Herzogthums Mecklenburg im Jahre 1795. In Briefen, mit Kupfern und Tabellen. Berlin, bei Friedrich Maurer.

„Theil sehr wohlschmeckend fanden. Sein Vorrath „von Destillirgefäsen ist erstaunlich grofs, und die „Einrichtung seiner Oefen konnte er uns nicht genug„sam anrühmen.“

„Unter seinen Arzneien ist *Eine* sehr berühmt ge„worden. Man hat nämlich von derselben behauptet, „dafs sie die Kranken zwar gesund macht, aber sie dafür „*blau* oder *schwarzblau färbt*. Wir sahen selbst in der „Kirche einen Mann, der diese Wirkung erfahren haben „sollte. Das meiste Aufsehen aber hatte die Cur eines „Feldpredigers vom ehemaligen von Blixenschen Regi„ment, Namens *Willich*, gemacht. Herr D. *Weigel* „gab ihm selbst bereitete Tropfen, Pulver und eine Art „von Morsellen. Der Patient hatte vorher sehr heftige „hämorrhoidalische und hypochondrische Beschwerden. „Das Uebel verschwand, so dafs der Kranke seinem „Amte wieder vorstehen, und sich verheirathen konnte; „aber unter dem Gebrauch jener Arzneien ward er zu„gleich dergestalt *blau* oder eigentlich *schwarzblau*, „dafs die verstorbene Königin von Schweden seinen „Chef fragte, wie er dazu gekommen sey, einen Neger „zum Feldprediger zu machen; und dafs seine neuver„mählte Gattin den Tag nach der Hochzeit in Sorgen „gerieth, ob diese Farbe nicht erblich seyn möchte.“

„Man kann sich vorstellen, wie viel davon mit „Ernst und Spott geredet worden sey. Der Feldpredi„ger setzte eine Schrift auf, worin er Herrn D. *Weigel* „vertheidigte, und theilte diese nicht nur bei der Pa„role, sondern auch unter alle seine Freunde und Be„kannte aus. Ich habe sie eben vor mir [1]). Herr

1) Sie besteht aus zwei Bogen in 4., ohne Druckort und Jahrzahl; am Ende ist sie unterschrieben *Stralsund* den 13. October 1773. *H. G. Willich.* Der Titel ist: *An Sr. Hoch-Edelgebornen, Herrn Bernhard Niclas Weigel, der Arzneikunst Doctor,*

„*Willich* beantwortet darin folgende Fragen: 1) habe „ich allgemeine oder besondere Gründe zu muthmafsen, „dafs Sie (Herr Protophyficus *Weigel*) mich durch „Geschicklichkeit oder Ungeschicklichkeit gefärbt ha„ben? 2) Habe ich allgemeine oder besondere Gründe, „zu glauben, dafs andere Urfachen zu meiner Farbe „find, als Ihre Arzneimittel? 3) Bin ich davon über„zeugt?“

„*Zuerft*: Keiner von den grofsen Arzneikundigen, „die von den Wirkungen der Heilmittel geschrieben „haben, führe Arzneien an, welche die Farbe der Haut „grün, roth, gelb oder blau machen. Eine besondere „Wirkung der *Weigel*'schen Tropfen, Pulver und Mor„fellen könne es auch nicht feyn; theils weil nicht alle „Kranken, die solche gebraucht haben, sondern nur er „und *eine einzige Dame* davon blau geworden find; „theils auch Andere, ohne in Herrn *Weigels* Cur ge„wefen zu feyn, diese Farbe gehabt haben. So habe „er im Jahre 1756 zu Greifswald einen Strumpfweber „gekannt, der damals eben fo blau gewefen, als er „jetzt felbft fey. Und ein Soldat *Schönemufs* habe fo „fchwarzblau ausgefehen, dafs er fich fogar felbft vor „ihm entfetzt habe.“

„*Zweitens*: Die berühmteften Aerzte reden von „einer Krankheit, welche die Haut blau oder fchwarz „färbe, unter dem Namen der *Melanochroie*, welche „eine Folge der Cachexie fey, wie es auch Krankheiten „gebe, welche eine grüne oder gelbe Hautfarbe her„vorbringen. Er erzählt bei diefer Gelegenheit etwas „von feiner Krankengefchichte, und erinnert am Schluffe „derfelben Herrn *Weigel* an feinen Doctor-Eid.“

---

und hiefiger Proto-Phyficus; von Herrmann Gottfried Willich, Regiments-Paftor zum Königl. von Blixenfchen Regimente.

„*Drittens:* bemerkt er, dafs sich der traurige „Zustand, worin er sich während seiner Krankheit be„funden habe, sowohl als seine schwarzblaue Farbe, „unter dem Gebrauche der *Weigel*'schen Arzneien An„fangs immer mehr verschlimmert habe; dafs Herr „D. *Weigel* ihm aber viele Freundschaft erwiesen, und „nach eben dieser Arznei, in Verbindung mit andern „Mitteln, die der Sohn desselben verordnet habe, seine „Gesundheit besser, und seine Farbe wieder natürlich „geworden sey. Ueberdies habe Herr D. *Weigel* ihn „durch mehr als ein Dutzend medicinischer Schriften „überzeugt, dafs es Krankheiten gebe, in welchen die „Kranken blau werden, aber Keiner der ihm bekann„ten Schriftsteller setze hinzu, ein Mensch könne auch „durch einen Doctor blau gefärbt werden. Du „nimmst es wohl nicht übel, wenn ich zweifle, ob die „gleichfalls gefärbte *Dame* sich eben so gut werde durch „ein Dutzend medicinischer Schriftsteller haben über„zeugen lassen."

Ich bedaure recht sehr, dafs ich die in der Note zu 170 erwähnte Schrift, trotz aller Bemühung, nie erhalten konnte. Ein angesehener noch lebender Arzt, dessen Namen ich aber nicht nennen darf, hat mir noch Folgendes zu dieser Geschichte Gehöriges darüber schriftlich mitgetheilt:

„Nicht leicht kamen die Medicamente jenes Arztes „in fremde Hände; — doch hatte der längst verstor„bene Hofapotheker *Meyer* in Stettin, ein bekanntlich „sehr geschickter Chemiker, Gelegenheit, sich eine „Quantität von seinen Pillen zu verschaffen." Diese nämlich, und nicht die von *Zöllner* genannten Arzneimittel, hatten die Eigenschaft, die Haut zu färben, wie wenigstens von den Tropfen der von mir eben erwähnte Arzt bestimmt versichert. „Bei der chemischen Unter„suchung der Pillen fand Herr Hofapotheker *Meyer*,

„dafs fie Silber-Vitriol enthielten.“ Als er dieſes meinem Freunde mündlich erzählte, ſetzte er hinzu: „dafs „es ihm dadurch ganz klar geworden ſey, dafs von dem „anhaltenden Gebrauch dieſer Pillen die ſchwarze Haut„farbe einiger in dortigem Lande ſehr bekannter „Menſchen herrühre.“

Dieſes war in den achtziger Jahren des vorigen Seculi, das Jahr ſelbſt iſt meinem Freunde entfallen. Letzterer ſetzt nun aus ſeiner eignen Erfahrung noch folgende höchſt wichtige Bemerkungen hinzu. „So „merkwürdig dies Phänomen allerdings iſt, ſo weifs „ich doch nicht, dafs man andre Unterſuchungen über „daſſelbe und über jenes Mittel angeſtellt hat, wenig„ſtens zu jener Zeit nicht; mir kam die Sache ebenfalls „aus dem Gedächtnifs. Vor etwa 12 Jahren gaben „aber einige Vorfälle mir Gelegenheit, mich derſelben „wieder zu erinnern. Einem jungen Menſchen aus „einer angeſehenen Familie, der an der Epilepſie litt, „wurde von einem Pariſer Arzte gegen dieſe ſchreck„liche Krankheit ein Mittel verordnet, welches Lap. „infernal. 1 Gr. in Waſſer ℥jjj und Syrup ℥j aufge„löſt beſtand, und wovon Morgens und Abends ein „Eſslöffel voll genommen werden ſollte, mit der An„weiſung, die Doſis des lap. infernal. in jener Miſchung „nach und nach zu erhöhen, ja wohl bis zu 6 Gran „und höher, und ich weifs, dafs von dieſem jungen „Menſchen unter ärztlicher Aufſicht bis zu 7 Gran ge„ſtiegen worden iſt. Nach dem Gebrauch dieſes Mit„tels, welches anfänglich mit anſcheinend gutem Er„folge, der aber nachher wieder verſchwand, genom„men wurde, bekam der junge Menſch eine graue ins „ſchwärzliche fallende Farbe der Haut, beſonders des „Geſichts. Ich wurde dieſes Kranken wegen vor meh„rern Jahren um Rath gefragt, als er noch von dem „Mittel Gebrauch machte: Mir fiel zugleich mit der

„veränderten Hautfarbe die Sache mit den Pillen aus „Silber - Vitriol und das Urtheil des Hofapothekers „*Meyer* sofort bei, und dachte, das Silber ist hier „wahrscheinlich das die Haut färbende Princip, gleich „gut, ob es mit Vitriol - oder Salpersäure verbunden „in den Körper gebracht wird; es ist hier der nämliche „Fall, als mit dem Queckfilber, welches die damit ver- „einigte Salzsäure in dem Körper fahren läfst, und „wieder reviviscirt. — In der Folge habe ich mehre- „ren epileptischen Kranken dies nämliche Mittel zwar „ohne Erfolg hinsichtlich der Epilepsie verordnet, aber „bei einigen sehr deutlich den Anfang der gräulichen „Hautfarbe darnach entstehen sehen; keiner meiner „Kranken hat es aber zu einer so gesättigten schwarzen „Farbe gebracht, als einige jener Kranken des Arztes, „der die Pillen aus Silber - Vitriol anwandte, weil meine „Kranken das Mittel gewöhnlich nicht lange genug fort- „setzen wollten, welches hingegen der Fall bei Jenen „war, welche die Pillen Jahre lang nahmen."

Ich will jetzt aus meinem Aufsatze nur dasjenige hier wieder mittheilen, was theils in historischer Hinsicht dieses Gegenstandes davon nothwendig, theils aber auch dazu erforderlich ist, um bei den physiologischen Bemerkungen über diese gewifs merkwürdige Erscheinung darauf verweisen zu können. Da die schon vorher erwähnte Uebersetzung in den „neuen Sammlungen „auserlesener Abhandlungen zum Gebrauch praktischer „Aerzte" — unverbesserlich ist, so will ich mich daher derselben auch hier bedienen.

J. A. Albers über eine Veränderung der Hautfarbe, welche durch den innern Gebrauch des salpetersauren Silbers verursacht worden ist.

Die Haut der Frau, deren Krankengeschichte ich in dem Folgenden mittheilen will, hatte über den ganzen Körper eine schwarze Farbe angenommen. Da nicht der geringste Anschein von irgend einer Herzkrankheit vorhanden, und weder das Athemholen, noch der Blutumlauf im Geringsten verändert war, so war es mir unmöglich, die Ursache dieser Erscheinung aufzufinden, und ich würde wahrscheinlich vergeblich, sie zu entdecken, bemüht gewesen seyn; wäre meine Aufmerksamkeit nicht durch einen Brief des verstorbenen Dr. *Reimarus* zu Hamburg auf sie geleitet worden, welcher mich benachrichtigte, dass in seiner Stadt zwei Kranke nach dem innern Gebrauch des salpersauren Silbers eine blaue Hautfarbe bekommen hätten. Kurz darauf theilte mir Herr Professor *Rudolphi* in Berlin, welcher damals in Greifswalde lebte, eine ähnliche Beobachtung mit, welche ihm ein Arzt seiner Stadt bekannt gemacht hatte. Ich will nun den Fall erzählen, welchen ich selbst behandelt habe, und wo nicht bezweifelt werden kann, dass die Veränderung der Hautfarbe dem erwähnten Arzneimittel zugeschrieben werden müsse.

Eine fette, dreissig Jahr alte Frauensperson, von einer schlaffen Körperbeschaffenheit, aber sonst gesund, und Mutter von vier blühenden Kindern, bekam im Jahre 1801 während der Nacht einen fallsüchtigen Anfall, ohne dass sie davon die Ursache anzugeben im Stande gewesen wäre. Diese Anfälle kehrten von vier bis sechs Uhr vier Mal zurück. Ich verschrieb ihr das salpetersaure Silber in Pillenform in folgender Gabe:

Man nehme salpetersaures Silber 4 Gran,

Semmelgrume so viel, als zureicht, um 84 Pillen von zweier Grane Schwere machen zu können. Ueberziehe sie mit Silberblättchen. Früh und Abends vier Stück.

Obgleich die Krämpfe nach dem Gebrauche dieser Pillen nicht wieder zurückkehrten, so brauchte diese Frau doch das Mittel, ohne mein Wissen, beinahe drei und ein halbes Jahr fort; in dem letzten Theile dieses Zeitraums nahm sie jedoch die Pillen nur Abends. Gegen Ende des letzten Jahres, wo sie mit ihrem vierten Kinde schwanger ging, wurde die Veränderung der Hautfarbe zuerst, und vornehmlich im Gesichte, bemerkbar. Die Farbe war erst bläulich, wurde allmählich dunkler, bis sie endlich, wie sie seitdem fortgedauert hat, sehr dunkel und beinahe schwarz ward. Diese blaue Farbe hat sich über den ganzen Körper verbreitet, ist jedoch am stärksten im Gesichte, am vordern Theile des Halses, in der Mitte ihres Busens und an den Händen und Nägeln. Wenn die Kranke ihre Arme in einer aufrechten Lage hält, so wird die blaue Farbe beträchtlich vermindert und verschwindet beinahe ganz. Die undurchsichtige Hornhaut ist gleichfalls beträchtlich gefärbt. Die Kranke hat am Arme eine grosse Narbe von einem ehemaligen Fontanelle, welche ganz weiss ist; wenigstens kann ich keine bläuliche Farbe in ihr erblicken. Diese Bläue ist nicht zu allen Zeiten gleich tief, sondern verändert sich oft an einem und demselben Tage einige Male, ohne dass man einen Grund von dieser Erscheinung anzugeben im Stande wäre. Zu einer gewissen Zeit, nämlich während des monatlichen Blutabgangs, erscheint sie am dunkelsten; nach dieser Periode wird sie wieder blässer.

Das Blut dieser Frau sah übrigens aus, wie das Blut einer vollkommen gesunden Person. Sie befindet sich ganz wohl und empfindet beim Athemholen nicht

die geringſte Beſchwerde. Seit dem Gebrauche des ſalpeterſauren Silbers haben ſich ihre epileptiſchen Anfälle nur ein einziges Mal eingeſtellt. Eine Menge von Arzneimitteln, z. B. Schwefelſäure, Salpeterſäure, Eiſenzubereitungen, Bäder verſchiedener Art u. ſ. w. hat man zeither ohne den geringſten Nutzen angewendet. Die Farbe iſt ſeit 10 Jahren die nämliche geblieben.

Unter den drei folgenden, von dem Herrn Dr. *Schleiden* in Hamburg mir mitgetheilten Fällen, gehört nur der letzte ihm zu; die zwei erſtern hat ſein College, Herr Dr. *Chaufepié*, beobachtet.

Ein fünf und dreiſsigjähriges Frauenzimmer brauchte dieſes Mittel gegen epileptiſche Anfälle ſeit acht Jahren, und ihre drei Jahre ältere Schweſter ſeit zehn Jahren, ohne daſs das Uebel dadurch gänzlich beſeitigt worden wäre; bloſs konnte ein ſeltneres Zurückkehren der Anfälle dadurch bewirkt werden. Bei beiden kam die blaue Farbe zu der nämlichen Zeit zum Vorſchein, und vorzüglich an ſolchen Theilen, welche dem Lichte ausgeſetzt ſind, z. B. das Geſicht, die Hände, der Hals und die Gelenke; am übrigen Körper iſt die Farbe minder dunkel. Die ältere Schweſter iſt tiefer gefärbt, als die jüngere.

Der dritte Kranke war ein junger Mann von zwanzig Jahren, der Sohn eines Hamburger Kaufmanns, welcher von einer fallſüchtigen Mutter geboren worden war, und ſeit ſeiner Kindheit mit dieſem Uebel zu kämpfen hatte. In dieſem Kranken war noch überdies ein unüberwindlicher Hang zur Selbſtbefleckung ſeit ſeiner Jugend vorhanden. Alle gebrauchten Mittel waren unwirkſam, und ſehr oft bekam er an einem Tage drei bis vier Anfälle. Als er vor fünf Jahren in Dr. *Schleidens* Cur kam, gab er ihm das ſalpeterſaure Silber, welches allein noch nicht gebraucht worden war. Ein Vierteljahr lang wurde dies mit dem Erfolge fort-

gesetzt, dass die Anfälle binnen vierzehn Tagen nur einmal wiederkehrten. Weil aber die Ursache des Uebels fortdauerte, und unter diesen Umständen keine vollständige Heilung erwartet werden konnte, so glaubte er mit diesem Erfolge zufrieden seyn zu müssen. Denn er fürchtete, dass ein fortgesetzter Gebrauch dieses ätzenden Mittels dem Magen eines so geschwächten Kranken nachtheilig werden möchte.

P. M. Rogets Zusatz zu dem vorhergehenden Aufsatze.

Da mir schon seit einigen Jahren ein Fall bekannt ist, wo die von dem Dr. *Albers* beobachtete Veränderung der Hautfarbe aus der nämlichen Ursache entstand, so sey es mir erlaubt, eine kurze Erzählung nicht blos dieses Falles, sondern auch einiger andrer, welche auf dem festen Lande vorgekommen sind, hier beizufügen. Denn nur dadurch, dass wir die Thatsache immer mehr ausser Zweifel setzen, können wir hoffen, endlich eine sichere Theorie dieser sonderbaren Erscheinung aufzufinden.

Ein junges Frauenzimmer, ungefähr fünf und zwanzig Jahre alt, und dem Anscheine nach von guter Gesundheit, wurde von einem fallsüchtigen Anfalle ergriffen, welcher zwanzig Minuten dauerte. Der Mistel, von Zeit zu Zeit durch Abführmittel unterstützt, wurde lange Zeit ohne einen sichtbaren Erfolg gebraucht, und drei Monate nach dem ersten erfolgte ein zweiter Anfall. Er war heftiger, und dauerte ungefähr eine Stunde. Ich verordnete nun das salpetersaure Silber in Pillenform und fing mit einem Grane an, stieg aber allmählich bis auf zwei Gran täglich. Nach einem

Zwifchenraume von zwei Monaten erfchien ein dritter Anfall. Die Gabe des Mittels wurde noch mehr erhöht, allein ein neuer Anfall ftellte fich drei Wochen nachher ein; jedoch war er fchwächer als der vorhergehende. Die Anfälle fuhren nun fort, in unregelmäfsigen Zwifchenräumen von zwei oder drei Wochen wieder zu kommen; aber fie wurden im Ganzen genommen minder heftig und hörten endlich ganz auf. Die Gabe des falpeterfauren Silbers war in diefer Zeit allmählich bis zu achtzehn Granen innerhalb vier und zwanzig Stunden gefteigert worden. Es wurde in diefer Menge mit gelegentlichen Ausfetzungen von zehn bis vierzehn Tagen noch vier bis fünf Monate fortgebraucht, und dann nach vorausgegangener allmählicher Verringerung der Gabe damit aufgehört.

Während der ganzen Zeit, wo die Kranke diefes Mittel brauchte, verbefferte fich ihre Gefundheit fortdauernd, und fie wurde verfchiedene Nervenbefchwerden los, denen fie vorher ausgefetzt gewefen war. Einige Zeit, nachdem der Gebrauch diefes Mittels gänzlich ausgefetzt worden war, beobachtete fie, dafs die Zunge und der hintere Theil der Mundhöhle dunkel gefärbt war, als wenn fie mit Dinte befleckt worden wäre. Diefe Farbe nahm einige Zeit zu, nachher verringerte fie fich etwas wieder, indeffen blieb ein beträchtlicher Grad von Schwärze in diefen Theilen beftändig zurück. Ungefähr anderthalb Jahre nachdem fie das falpeterfaure Silber zu brauchen anfing, und einige Monate nachdem fie es ganz ausgefetzt hatte, bemerkte man, dafs die Haut fich fchwärzte. Um die Augen herum wurde diefe Veränderung zuerft, aber nicht befonders um die Lippen herum, wahrgenommen. Von hieraus verbreitete fich diefelbe, ohne fonftige bemerkbare Unordnung im Gefundheitszuftande, gleichförmig über den ganzen Körper. Sie fchien binnen einem Jahre

ihre

ihre höchste Stufe erreicht zu haben, und hält, ungeachtet die Kranke nunmehr seit sechs Jahren keine Silberzubereitung genommen hat, noch immer mit der nämlichen Stärke an. Sie ist gelegentlichen Abänderungen, deren bestimmte Ursache aufzufinden ich jedoch noch nicht im Stande gewesen bin, unterworfen; die Periode des monatlichen Blutabgangs hat jedoch keine merkliche Verbindung mit diesen Veränderungen. Vor vielen Jahren war ihre Gesundheit, wahrscheinlich wegen einer überwiegenden Erregbarkeit des Nervensystems, sehr in Unordnung; aber von ihrer Hauptbeschwerde war auch nicht die schwächste Anzeige vorhanden.

In demselben Jahre als ich diese Beobachtungen mittheilte, erschien zu Montpellier eine sehr wichtige Dissertation, deren Verfasser der Sohn des berühmten Genfer Arztes, des Dr. *Butini* ist, welchen ich leider bei meinem Aufenthalte in Genf im Jahre 1814 nicht sprach, da dieser mir so viele Erfahrungen über diesen Gegenstand hätte mittheilen können, die ich, wie ich in meinem ersten Aufsatze erwähnt habe, bei mehreren anderen angesehenen dortigen Aerzten vergebens suchte. Der Titel der Dissertation, aus welcher ich die hierher gehörigen Beobachtungen in der Uebersetzung liefere, ist folgender:

„De usu interno praeparationum argenti. Disser„tatio inauguralis, quam juvante Deo, in alma Medi„cinae Facultate Monspelienſi, die 11 Januarii 1815 „tueri conabitur *Adolphus Butini*, civis Genevenſis, „ad Doctoratus gradum in Medicina consequendum. „Monspelii 1815" 27 Seiten in 4to.

Die erste Beobachtung ist die schon früher angeführte von *Schwediauer*, in: la médecine eclairée par les

sciences physiques etc. redigé par *Fourcroy*: welche ich also hier übergehe.

Zweite Beobachtung (pag. 21. 22.). Herr *A* . . wurde von einer Epilepsie befallen, nachdem er vorher einen Schlagfluss mit einer darauf folgenden halbseitigen Lähmung erlitten. Als die Anfälle der Krankheit immer heftiger und häufiger wurden, und da der Geist des Kranken schon anfing immer mehr abzunehmen, schien es, als wenn er nur einem schnellen Tode entrissen wäre, um langsam durch einen Zustand der Schwäche zu einem nur verzögerten Ende geführt zu werden. Mein Vater wandte die gewöhnlichen Mittel an, welche zwar die Fortschritte des Uebels, aber nicht das Uebel selbst zu hemmen fähig waren. Da nun alle diese Mittel ohne Erfolg waren, so verordnete er zuletzt das salpetersaure Silber. Dieses Mittel gebrauchte der Kranke zwei und ein halbes Jahr hindurch, und nahm innerhalb dieses Zeitraums davon 34 Drachmen, welches für die tägliche Gabe $2\frac{2}{3}$ Gran beträgt. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Heftigkeit der Paroxysmen so vermindert, dass sie kaum etwas von ihrer epileptischen Beschaffenheit beibehielten, und sich nur durch geringe Beängstigungen und Geistesverwirrungen auszeichneten. Da während dieser Zeit aber das Gesicht des Kranken von einer zwar nur schwachen bläulichen aber doch sonderbaren Farbe gefärbt wurde, und mein Vater vermuthete, dass dieses durch das salpetersaure Silber bewirkt würde: so setzte er dasselbe aus, wandte auch kein weiteres Mittel an, sondern überliess den Kranken der Zeit und dem weitern Fortgange der schon so weit gediehenen Heilung. Es sind bereits fünf Jahre verflossen, seitdem die Epilepsie vollkommen geheilt, und der völlige Verstand zurückgekehrt ist: die bläuliche Farbe der Haut aber ist von Tage zu Tage dunkler geworden. Ich hatte heute Gelegenheit folgende Beschaffenheit der

Haut zu beobachten. Der Kopf, vorzüglich das Geſicht, iſt mit einer blauvioletten Farbe gefärbt, welches der eines Negers oder bronzenen Bildſäule völlig ähnelt. Die Hände ſind beinahe wie das Geſicht gefärbt. Die Sclerotica des Auges erſcheint nur wenig gefärbt. Der übrige bekleidete Theil des Körpers hat ſeine Weiſse behalten, einen ſchwachen Anflug ausgenommen, den man beſonders im Schatten wahrnimmt, welcher jedoch hinlänglich beweiſet, daſs die ganze Haut von dem ſalpeterſaurem Silber gefärbt ſey.

Dritte Beobachtung (pag. 22. 23.). Nicht lange nachher, als dieſer Kranke ärztliche Hülfe geſucht hatte, wurde mein Vater zu einem andern epileptiſchen Kranken gerufen, der ſchon ſeit einem Jahre an dieſer Krankheit gelitten hatte. Es wurde ihm ſalpeterſaures Silber verordnet, wovon er ſieben und eine halbe Drachme innerhalb 15 Monaten nahm, ſo daſs der Kranke mithin $1\frac{1}{2}$ Gran täglich bekam. Als die Krankheit völlig geheilt zu ſeyn ſchien, die blaue Farbe das ganze Geſicht überzog, und meinem Vater kein Zweifel übrig blieb, daſs dieſes die Wirkung des Mittels ſey: ſo hörte er mit dem Gebrauche deſſelben auf. Seit drei und einem halben Jahre iſt kein Paroxysmus wiedergekehrt. Auch bei dieſem Kranken dauert die Färbung der Haut fort, und zeigt dieſelben Phänomene wie bei dem vorhergehenden Falle, nur in einem verringerten Grade.

Vierte Beobachtung (pag. 23. 24.). Dieſen drei Beobachtungen füge ich noch die vierte hinzu, die ich mir aus der Praxis des berühmten Profeſſors *Delarive* geſammelt habe. Herr S..., der von Jugend auf das Laſter der Selbſtbefleckung getrieben, bekam in ſeinem 12ten Jahre die Fallſucht. Es wurden viele Aerzte und viele Mittel angewandt. Der ungeduldige Kranke gebrauchte alles, was Aerzte und Quackſalber ihm riethen. Da aber alles dieſes ohne weitern Erfolg blieb,

so beschloss er, sich der Natur zu überlassen. Folgendes war der Verlauf der Krankheit während vier Jahre. Im Jahre 1811 erlitt er 26 Anfälle, im Jahre 1812 25, und in den sechs ersten Monaten des Jahrs 1813 12 Anfälle, welche Zahlen mit einander übereinkommen, dass daraus erhellt, dass die Krankheit in dieser Zeit sich weder vermehrt noch vermindert habe. Noch ist zu merken, dass in dem Zwischenraume der Anfälle der Kranke gleichsam falschen Paroxysmen unterworfen war. In diesen kurz dauernden Paroxysmen erfolgten keine Convulsionen, wie bei den wahren Anfällen, sondern der Puls wurde schneller, und zugleich schwebten schreckliche Gegenstände vor den Augen und der Seele des Kranken, der genöthigt war, sich auf nahe Gegenstände dabei zu stützen. Obgleich er sich an sein Uebel gewöhnt zu haben schien, so nahm er doch, wegen eines von der Epilepsie geheilten Freundes, seine Zuflucht zum Professor *Delarive* und bat ihn, dass er ihm doch wie seinem Freunde die verlorne Gesundheit wieder verschaffen möge. In der Mitte des Monats Juny wurde dem Kranken das salpetersaure Silber verordnet, wovon er Anfangs täglich einen Gran nahm, welche Gabe alle vierzehn Tage um einen halben Gran vermehrt wurde. Die Anfälle, welche gewöhnlich in jedem Monate zwei Mal erfolgten, kamen ein Mal im September; weiterhin, wie die Gabe des Mittels vermehrt wurde, so zeigte sich innerhalb 60 Tagen nur ein Anfall. Im Januar aber, da wegen einer Reise des Kranken das Mittel ausgesetzt werden musste, zeigten sich die Paroxysmen ein Mal in jedem Monate, wovon der Kranke einen im Februar, einen im März und einen im April erlebte. In der Mitte des May wurde das salpetersaure Silber aufs neue angewandt, wovon der Kranke sogleich täglich 3 Gran nahm, welche Gabe bald bis auf 6 Gran vermehrt wurde. Nun schien erst die

Krankheit weichen zu wollen: von dieſer Zeit nämlich, d. h. innerhalb 8 Monaten erlitt der Kranke nur einen Paroxysmus. Die antiepileptiſche Wirkung des ſalpeterſauren Silbers erhellt aus dieſer Beobachtung um ſo deutlicher, weil nach der erſten Anwendung deſſelben die Anfälle ſeltner, dann beim Ausſetzen deſſelben wieder häufiger, und bei ſeinem erneuerten Gebrauche gänzlich gehoben wurden. Uebrigens kann man ſich auf dieſe Beobachtung verlaſſen, da ich ſie nicht blofs in meinem Gedächtniſs aufbewahrt, ſondern aus dem Verzeichniſſe der einzelnen Anfälle gezogen habe, die der Kranke mit grofser Sorgfalt niedergeſchrieben und mir aufs willigſte mittheilte. Er fährt noch fort, täglich 6 Gran des ſalpeterſauren Silbers zu nehmen, und will den Gebrauch eines Mittels, von dem er aus der Erfahrung weifs, dafs er ihm ſeine Heilung verdankt, nicht mehr ausſetzen, damit die Anfälle nicht, wie vorher, wieder zunehmen. Das Geſicht des Kranken fängt ſchon an eine ſchwach blafsbläuliche Farbe anzunehmen, wozu der Kranke ſich Glück wünſcht, da er dieſes als ein Zeichen der ſicheren Wirkung des Mittels anſieht.

In dem darauf folgenden Jahre erſchien in:

The London Medical Repoſitory, monthley Journal and Review. *By George Man Borrows, M. D. and Anthony Todd. Thomſon, F. L. S.* London 1816. Vol. V. p. 372. 373. folgender intereſſanter Aufſatz.

„Ueber die Wirkung des ſalpeterſauren Silbers auf die „Haut. Von *E. Harrold, Cheshunt, Herts*, Mitgliede „des Königlichen Collegiums der Wundärzte in London.“

Es giebt ein ſehr merkwürdiges Phänomen, von welchem, ſo viel ich weifs, in Ihrem Repoſitory

noch nicht die Rede gewesen ist, und welches sowohl Ihre als Ihrer Leser Aufmerksamkeit verdient.

Es besteht in einer sehr sonderbaren und höchst unglücklichen Veränderung der Hautfarbe bei einigen an der Epilepsie leidenden Kranken.

In den letztern Jahren sind wir an die verschiedenen Abstufungen zwischen der schwarzen und weissen Farbe so sehr gewöhnt worden, dass sie uns nicht mehr auffallend sind: die eben erwähnte aber kann dem Beobachter nicht entgehen, und muss ihm im ersten Augenblicke, wenn er sie wahrnimmt, wegen der scheinbar drohenden augenblicklichen Gefahr des Leidenden, eine Art von Furcht einflössen.

Ich kenne mehrere Fälle dieser Art, ganz besonders aber einen, welchen ich öfters Gelegenheit habe zu sehen. Die Gesichtsfarbe ist blau, oder vielmehr eine dunkle Schattirung von schwarz mit blau. Es ist in der That ein schrecklicher Anblick, und man könnte wohl mit dem Poeten sagen:

> Ihre düstre Gegenwart trübt den ganzen Schauplatz;
> Verdunkelt jede Blume und schwärzt jedes Grün.

Es wäre traurig genug, wenn es Wirkung einer Krankheit wäre: allein, wie ich höre, so erleidet es keinen Zweifel, dass es die Wirkung eines innerlichen Arzneimittels ist, des salpetersauren Silbers.

Dieser sonderbare und interessante Gegenstand verdient eine weitere Untersuchung, und da es doch wohl in der Praxis, wenigstens eines der berühmtesten Aerzte in London vorgekommen seyn muss, so würden sie die Aerzte überhaupt, und das schöne Geschlecht besonders, durch Mittheilung ihrer Erfahrungen verpflichten, aus welchen sehr wichtige Deductionen könnten gezogen werden.

Vielleicht könnten wir daraus lernen, wie weit wir in der Anwendung dieses wirksamen und nützlichen

Mittels gehen dürfen; ob diese unglückliche Folge durch die Menge, die Stärke, durch den lange fortgesetzten Gebrauch, oder die Gröfse der Dose hervorgebracht wird: so wie, ob eine besondere Beschaffenheit des Körpers, oder einer Verbindung mit andern Mitteln, oder eine unpafsliche Diät während des Gebrauchs desselben, diese Wirkung hervorbringt.

Wir glauben, dafs wir die Art, wie die Gelbsucht erzeugt wird, verstehen; wenn hier aber die Ursache entfernt ist, so hört die Wirkung bald auf, indem der abgelagerte Stoff absorbirt wird; hier hingegen ist die Farbe bleibend.

Man hat in neueren Zeiten die Existenz des sogenannten Retis mucosi bei den Weifsen bezweifelt: wo geschieht aber denn die Ablagerung? und wo setzt sich denn beim Tätowiren der färbende Stoff fest? Es würde sehr wichtig seyn, bei vorkommender Gelegenheit zu bestimmen, worin die abgelagerte Materie bei diesen schwarzen und blauen Kranken bestehe. Wenn man dieses ausgemittelt hätte, so könnte man vielleicht einige äufserliche chemische Mittel anwenden, entweder um die Substanz zu zersetzen und so die Farbe zu verbessern, oder ihre Absorption zu bewirken.

Ich gestehe herzlich gern, dafs ich in meiner Lage mich fürchten würde, es zu sagen, dafs ich durch mein Einwirken die Gesichtsfarbe einer Dame zerstört hätte. Da aber eine solche Wirkung nicht vorauszusehen ist, (denn ich glaube nicht, dafs es irgend etwas Analoges in der Geschichte der Arzneikunde giebt): so glaube ich nicht, dafs ein ordentlicher Arzt getadelt werden kann, wenn er alles, was in seinen Kräften steht, anwendet, eine so hartnäckige und furchtbare Krankheit zu unterjochen, von der man bis auf die letztere Zeit noch nicht wufste, dafs sie durch ein anderes Mittel mit irgend einer Sicherheit könne geheilt werden. Männer von

einem wohlverdienten Rufe in der Heilkunde würden sich daher ehren und gewifs keinen Tadel zuziehen, wenn sie ihre unglücklichen Fälle mittheilen wollten, die andern zum Warnungsschilde der sich ihnen nähernden drohenden Gefahr dienen könnten.

Dieses ist alles, was ich in Hinsicht des Geschichtlichen dieser merkwürdigen Wirkung des salpetersauren Silbers zu sammlen im Stande war: und ehe ich die Meinung der wenigen Schriftsteller, welche die Art und Weise, wie das salpetersaure Silber diese Farbenveränderung hervorbringt, zu erklären versucht haben, mittheile, sey es mir erlaubt, einige allgemeine Bemerkungen über diesen Gegenstand voraus zu schicken.

Es ist höchst wahrscheinlich, dafs der Sitz dieser Hautfarbe das sogenannte Malpighische Netz sey, dessen wahre Structur wir in den letzteren Jahren durch ein Paar treffliche Schriften von *Gaultier* [1]) und *Burch* [2]) näher kennen lernen: wovon ich hier kurz etwas mittheilen will, welches nöthig ist, um die vielleicht künftig mit der Veränderung der Hautfarbe gleichzeitig beobachtete Veränderung der Haare erklären zu können.

Ersterer fand, dafs es aus vier Lamellen bestehe, wovon er die erste Gemmas sanguineas (Bourgeons sanguins), die zweite Laminam albidam profundam (couche albide profonde), die dritte Gemmulas (Gemmules), und die vierte Laminam albidam superficiariam (couche albide superficielle) nannte. Die Gemmae sanguineae bestehen aus den zartesten Blutgefäfsen, die in Form einer Papille zusammengewachsen sind, und wovon eine jede bis zu ihrer Basis getheilt ist: so dafs sie also gleichsam in zwei

1) Recherches sur l'organisation de la peau et sur les causes de sa décoloration. Paris 1809.

2) Diss. physiologico-medica inauguralis de integumentis communibus, pilis ac pilorum varietatibus. Leidae 1814. in 4to.

Gemmulas getheilt zu seyn scheint, deren jede ein zartes exhalirendes Gefäfs von sich giebt, so wie sie an die benachbarten Theile und besonders an die bulbos der Haare zarte Gefäfse schickt. Diese erste, aus den Gemmis sanguineis gebildete Lamelle, wird von der zweiten Lamina albida profunda gleichsam wie von einer Epidermis überzogen. Die Gemmulae, welche die dritte Lamelle bilden, sind kleine dunkel gefärbte Körper, und in Hinsicht ihres Baues den Gemmis wesentlich gleich. Sie stehen mit den bulbis der Haare durch ein zartes Gefäfs in Verbindung, und erhalten durch dasselbe die färbende Materie, von welcher sie der stete Sitz sind. Auf dieser ruhet nun wieder die Lamina albida superficiaria, die sich besonders bei den Mohren durch ihre Weifse auszeichnet. Obgleich nun also das Malpighische Netz Sitz der Hautfarbe ist, so wird das Princip derselben doch nicht in demselben abgesondert, sondern es erhält dasselbe als Folge der Absonderung der Haarzwiebeln, woraus sich auch die Uebereinstimmung der Farbe der Haare mit der Hautfarbe erklären läfst. In Hinsicht des letztern Punktes wäre es nun sehr interessant, bei künftigen Beobachtungen über diesen Gegenstand darauf zu merken, ob bei weifshaarigen oder blonden Personen auch aufser der Haut die Haare eine Veränderung der Farbe durch den Gebrauch des salpetersauren Silbers erleiden.

Herr Dr. *Butini* ist in Hinsicht des Sitzes der durch das salpetersaure Silber hervorgebrachten Farbe zweifelhaft, und glaubt, dafs er eben so wahrscheinlich im Felle als im Malpighischen Netze zu suchen sey: so wie nach seiner Ansicht durch das Bleibende dieser Färbung die Meinung mehrerer Physiologen, dafs das Fell bis zum Tode unverändert bleibe, bestätigt wird, wovon er auch die nie erfolgende Veränderung der durch das Tätowiren hervorgebrachten Farben als Beweis ansieht.

Diese Meinung ist aber gewiss irrig, da das Corium bei älteren Personen allerdings verändert wird, wie schon der äussere Anblick bejahrter Personen zeigt, und die anatomische Untersuchung dieses Theils hinlänglich bestätigt [1]). Ob die durch das Tätowiren hervorgebrachten Farben nie eine Veränderung erleiden, weiss ich nicht; allein wenn dieses auch geschieht, so ist es doch noch nicht als ein Beweis anzusehen, dass das Fell überhaupt stets unverändert bleibe, welches auch mit den Krankheiten desselben im Widerspruche steht.

Die durch das salpetersaure Silber hervorgebrachte Farbenveränderung ist sich nicht bei allen Kranken gleich; sie ist bei einigen nur grau ins schwärzliche, bei andern hingegen so schwarz als bei einem Mohren: doch schien sie mir in dem höchsten Grade, wie ich ihn seit meinem ersten Aufsatze bei einem andern Kranken sah, nicht eigentlich rein schwarz, sondern mehr blau- oder dunkelviolett-schwarz zu seyn. Diese Verschiedenheit der schwarzen Farbe scheint von der besondern Individualität der Kranken, und nicht stets von der Gröfse der Gabe des Mittels oder der Länge der Zeit, in welcher es gebraucht wurde, abzuhängen: so wie nach den bisherigen Erfahrungen dieses Mittel diese Wirkungen bei einer nur geringen Zahl von Kranken hervorbringt; obgleich es nicht so selten ist, als es mir Anfangs zu seyn schien, da mir kürzlich von andern Aerzten ähnliche Beobachtungen mitgetheilt worden sind.

Dr. *Granville* theilte den Herausgebern des London Medical Repository unter mehreren Nachrichten über den gegenwärtigen Zustand der Heilkunde in Frankreich, folgende hierher gehörige Bemerkung in Hinsicht dieses Mittels mit. „Bei einem meiner früheren

1) Anatomiae corporis humani senilis specimen: auctore *B. G. Seiler*. Erlangae 1800. p. 58.

Befuche im Hospitale St. Louis zeigte mir Dr. *Breſchet* (in einer Note glauben die Herausgeber, dafs es Dr. *Biot* heifsen müffe) eine Menge epileptifcher Kranken, die das falpeterfaure Silber eine Zeitlang hindurch mit verfchiedenem Erfolge gebraucht hatten. Bei keinem aber war dadurch eine Mifsfärbung der Haut entftanden, wie man in England und Genf beobachtet hat [1]).“

Die Farbe der Haut ift bei den einzelnen Kranken fich nicht ftets gleich, wie auch Herr Dr. *Roget* bemerkte, und wovon die Urfache mit Sicherheit nicht zu beftimmen ift, bei der von mir beobachteten Kranken ift fie, bei der Menftruation, im Gefichte am ftärkften [2]), welches Herr Dr. *Roget* bei feiner Kranken hingegen nicht wahrnehmen konnte.

Diefe dunklere Färbung des Gefichts mufs durch die gröfsere Congeftion des Bluts nach dem Kopfe erklärt werden, welche die Kranke während diefer Zeit erleidet; und wodurch auch die Blutgefäfse der Haut dann mehr angefüllt find, fo wie durch das Aufheben der Arme, wodurch die Blutgefäfse entleert werden, die dunklere Farbe an den Händen verringert wird, welches letztere der Recenfent meines Auffatzes in dem Edinburgh Medical and furgical Journal als einen Gegenbeweis der Meinung, dafs das Hornfilber unter der Oberhaut abgelagert werde, anführt [3]). Sollte diefe

1) The London Medical Repofitory, monthly Journal and Review. Edited by *G. M. Burrows*, M. D. and *A. T. Thomfon*, F. L. S. London 1817. p. 247.

2) In meinem früheren Auffatze habe ich diefe genauere Beftimmung vergeffen.

3) The Edinburgh medical and furgical Journal, 1817. Octobre. P. 495.

abwechſelnd dunklere oder hellere Farbe nicht auch dadurch zum Theil zu erklären ſeyn, daſs die kleinern Blutgefäſse, aus welchen die Gemmae und Gemmulae des Malpighiſchen Netzes beſtehen, zu verſchiedenen Zeiten mehr oder weniger mit Blut angefüllt ſind? *Burch* wenigſtens glaubt zum Theil hierdurch die freilich bleibend dunklere Farbe der Mohren erklären zu können, er ſagt: „Gemmae hae, quae cum „proxime ſibi adſtantibus laminam referunt ſulcatam, „in Aethiope majori filamentorum numero conſtare vi„dentur, ac plerumque ſanguine magis turgent, quam „in Europaeis; unde jam aliqua cum veroſimilitudine „ratio coloris magis concentrati deduci poteſt [1])."

Die Farbe iſt an den Theilen des Körpers, welche dem Lichte am meiſten ausgeſetzt ſind, am dunkelſten, und hierin ſtimmen alle bisherigen Beobachtungen überein. In dem vom Dr. *Roget* beobachteten Falle war die Zunge und der hintere Theil des Mundes dunkel gefärbt, als wenn ſie mit Dinte befleckt worden wäre, und es erhellt faſt aus der Erzählung, als wenn dieſe Theile zuerſt die Farbenveränderung erlitten haben, welches dann mit der vorherigen Bemerkung freilich im Widerſpruche zu ſtehen ſcheint, worüber indeſſen erſt weitere Erfahrungen entſcheiden müſſen.

Die Veränderung der Hautfarbe entſteht nur nach dem anhaltenden Gebrauche des Mittels, nicht aber wenn daſſelbe nur kurz und in ſehr groſsen Gaben gebraucht wird, wie dieſes unter andern ein Aufſatz von Dr. *Pareil* in dem vierten Bande der Abhandlungen der Königlichen Geſellſchaft der Aerzte in London, S. 85. u. f. beweiſet, ſo wie auch die Farbe ſich oft erſt eine geraume Zeit nach dem Aufhören des Gebrauchs des

1) l. c. p. 10. 11.

Mittels zeigt, und allmählich dunkler wird, ja zur völligen Schwärze übergehet.

Die durch das salpeterfaure Silber bewirkte Veränderung der Hautfarbe ist bleibend, blofs bei dem von *Schwediauer* beobachteten Kranken heifst es, dafs die Schwärze der Hautfarbe sich nach einigen Jahren angefangen habe zu vermindern.

Nach *Butini's* Meinung wird das salpeterfaure Silber von den lymphatischen Gefäfsen eingefogen, gelangt dann in die Circulation, und dringt nun in die äufserften Capillargefäfse der Haut und in die Haut selbst. Dafs das salpeterfaure Silber durch mehrere thierische Feuchtigkeiten eine Zerfetzung erleide, und dafs nur das Silberoxyd in das Blut aufgenommen werde, und den ganzen Körper durchdringe, ist ihm nicht wahrscheinlich. Er fagt darüber folgendes: „Nitratem dico, fed cum nitras a pluribus animalibus humoribus, ut a bile, albumine, jure carnium etc., praecipitetur, et cum horum nonnulli, ut bilis albumenque, in primis viis lymphaticisque vafis occurrant, nitratem argenti ibi refolvi, et itaque non ipfum nitratem, fed oxydum argenti tantum in fanguinem migrare, totumque corporis fyftema demum penetrare, nonne concludi poffet? Cavendum hic, ne temerario chemiae ufu rebus dubiis fidem nimiam adhibeamus. In exemplum etenim huc veniat murias oxygenatus mercurii; nullum fal facilius ab albumine extra corpus praecipitatur; parva tamen unius grani per diem dofi affumptum, ingentes in corporis oeconomia exferit effectus, unde concludendum, vel illud in corpore ab albumine non praecipitari, vel fi praecipitetur, idcirco tamen ejus acredinem non multum infringi. Antequam igitur perfolvi poffit quaeftio, num nitras oxydumne argenti fanguinem permeent, hoc prius eft perpendendum 1° an nitras in praecipitatis quae cum albumine etc. efformat, fimul reforbeatur; 2° an

albumen, bilis etc. eadem qua extra corpus sic in vivo corpore praecipitandi nitratem facultate, fruantur [1]).“

Der Verfasser eines Aufsatzes in The London Medical Repository, edited by *Burrows* and *Thomson* (London 1817), welcher die Aufschrift führt: Retrospect of the Progress of medical Science. From July 1816. to Juny 1817. p. 16., hält diese Meinung von *Butini* nicht für wahrscheinlich, weil die Farbe an den Stellen, wo sie dem Lichte am meisten ausgesetzt sind, am stärksten erscheint. Er sagt: „Wenn wir es wagen dürfen, eine Meinung vorzutragen: so würde es uns wahrscheinlich seyn, dass sich zuweilen in einem besondern Zustande des Körpers mehr als die gewöhnliche Menge der salzsauren Soda in der abgesonderten Flüssigkeit, welche durch die Ausdünstung aus dem Malpighischen Netze ausgeleert wird, entwickelt; und dass das salpetersaure Silber, welches durch das Blut beim Blutumlaufe in dasselbe gebracht wird, daselbst zersetzt wird und sich in salzsaures Silber verwandelt. Da aber letzteres nicht auflöslich ist, so ist es wahrscheinlich, dass es durch die einsaugenden Gefässe nicht wieder aufgenommen werde; sondern dass es sich anhäufe und die gewöhnliche Farbenveränderung durch das Licht erleide. Diese Erklärung wird dadurch wahrscheinlich, dass nach dem Gebrauche des salpetersauren Silbers die Theile, welche dem Lichte ausgesetzt sind, am stärksten blau werden; so wie sie auch durch die auf Beobachtung beruhende Thatsache einige Bestätigung erhält, dass sowohl mineralische als animalische und vegetabilische Säfte erst in das Blut aufgenommen werden, bevor sie ihre specifische Wirkung auf einzelne Organe hervorbringen.“ Diese Meinung wird dadurch widerlegt, dass alle zur Ver-

1) l. c. p. 25.

dauung dienenden Säfte jene Subſtanz niederſchlagen. Nach Verſuchen meines Collegen und Freundes, des Herrn Profeſſor *Treviranus*, wird das ſalpeterſaure Silber auf ähnliche Art, wie von den feuerbeſtändigen ätzenden Alkalien als ein ſchwarzbraunes Oxyd, ſo wie von dem Magenſaft als eine weiſse, käſige, dem Hornſilber ähnliche Subſtanz präcipitirt, welche Niederſchläge gewiſs eben ſo gut innerhalb als auſserhalb des Körpers entſtehen. Am beſten erklärt man ſich alſo vielleicht die Veränderung der Hautfarbe durch das ſalpeterſaure Silber, wenn man annimmt, daſs daſſelbe durch den Magenſaft präcipitirt in Hornſilber verwandelt wird, und als ſolches eingeſogen, durch die Circulation in das Malpighiſche Netz abgelagert wird, wo es dann durch den Einfluſs des Lichtes die bekannte Farbenveränderung erleidet.

Es ſey mir erlaubt, bei dieſer Gelegenheit die Beobachtung eines Engliſchen Wundarztes *Rigby*, von einer ſonderbaren Färbung der Haut mitzutheilen, die freilich ſowohl in Anſehung ihrer Entſtehungsart, als auch in Hinſicht des Sitzes der neuentſtandenen Hautfarbe, von der vorher abgehandelten Aenderung der Hautfarbe, gänzlich verſchieden iſt.

Bemerkungen über die Veränderungen der Hautfarbe, welche durch die Anwendung verſchiedener Arzneimittel hervorgebracht wird. Von *Edward Rigby* in Norwich, Mitglied des königlichen Collegiums der Wundärzte in London. (The London Medical Repoſitory 1817. Vol. VII. p. 265—267.)

Im erſten Theile des ſiebenten Bandes der Medico-chirurgical Transactions, p. 284. iſt ein Aufſatz von Dr. *Albers* in Bremen, und von Dr. *Roget*, welcher Beobachtungen über die Veränderung der Hautfarbe enthält, welche durch den innerlichen Gebrauch des ſalpeterſauren Silbers hervorgebracht wird, die ſie aber we-

der nach chemiſchen noch nach andern Principien zu erklären verſucht haben. Beim Leſen dieſes Aufſatzes erinnerte ich mich einer eben ſo merkwürdigen Veränderung der Hautfarbe, welche nach der Aufnahme zweier anderer Arzneimittel in die Circulation entſtand, übrigens aber leicht zu erklären iſt. Es trug ſich ſolches ſchon vor vielen Jahren zu, wie ich anfing mich der Heilkunde zu widmen, und ich glaube, daſs die Sache wohl verdient aufs neue ins Gedächtniſs gerufen zu werden. Ein unglückliches weibliches Geſchöpf wurde in einer Krankenanſtalt von Norwich aufgenommen, um von der Luſtſeuche geheilt zu werden: die aber, wie man bei weiterer Unterſuchung fand, auch mit der Krätze behaftet war. Man wandte zuerſt Einreibungen der Schwefelſalbe zur Heilung der Hautkrankheit an, und da der üble Hautgeruch zeigte, daſs die Haut anhaltend mit Schwefel imprägnirt war, ſo machte ſie mit Merkurial-Einreibungen den Anfang. Als der Mund davon afficirt wurde, ſo bekam die Haut allmählich eine ſchmutzig dunkelblaue Farbe, und wurde allmählich bei fortgeſetztem Gebrauch der Queckſilber-Einreibungen ganz ſchwarz; ſo daſs die Kranke zuletzt das Anſehen einer Mohrin hatte. Der Leſer wird bald einſehen, daſs dieſes durch die Verbindung des Queckſilbers mit dem Schwefel bewirkt wurde, das den Aethiops mineral. der alten Pharmakopöe bildete, welcher, wie es ſcheint, allenthalben auf der Haut abgelagert wurde. Die ſchnelle Einſaugung des Queckſilbers und deſſen geſchwinde Verbreitung durch alle Theile des Körpers ſind den Aerzten ſehr wohl bekannt, ſo wie ſie auch von ihren Kranken öfters bemerkt werden, die beim Gebrauche der Merkurial-Einreibungen ihre Uhren und ihr Geld oft mit Queckſilber angelaufen finden; eben ſo beweiſt der üble Geruch der ganzen Hautfläche, wenn auch der Schwefel nur an einer Stelle eingerieben iſt,

ist; dass derselbe gleichförmig überall im Körper verbreitet ist. Die Theilbarkeit der Materie hat zu öfteren philosophischen Untersuchungen Veranlassung gegeben, und übersteigt fast allen Glauben, zu welchem Grade von Feinheit dieselbe, selbst durch mechanische Mittel, gebracht werden kann.

Die Verbreitung riechbarer Partikeln durch grosse Lufträume hat man gewöhnlich als einen der kräftigsten Beweise ihrer ausserordentlichen Theilbarkeit angeführt; die Feinheit aber, die sie vermittelst des Wärmestoffs erlangen kann, der sie in Dämpfe und in elastisches Gas verwandelt, ist weit grösser. Die Auflösung der Körper in verschiedenen Menstruis, und die Präcipitation und Sublimation der Metalle sind gleichfalls Beweise ihrer ausserordentlichen Theilbarkeit; auch ist der vor uns liegende Fall von der ausserordentlichen Zartheit, zu welcher die einzelnen Partikelchen des Quecksilbers, vermittelst eines thierischen Processes können gebracht werden, nicht weniger bemerkenswerth. Die Ablagerung der verbundenen Theilchen des Schwefels und des Merkurs auf der ganzen Oberfläche der Haut, in der Form des Aethiops mineral. gleicht am meisten der Präcipitation, und kann fast die Vermuthung erregen, dass etwas einer Auflösung ähnliches bei ihrer Aufnahme in die Circulation vorgeht: wie aber sie niedergeschlagen und scheinbar von einem jeden Capillar-Gefässe ausgesondert werden, ist schwer einzusehen.

Dass sie wie andere Präcipitate in einem gepulverten Zustande abgelagert werden, beweiset das davon beschmutzte Hemd der Kranken, und dass ein schwarzes Pulver sowohl von der Haut als von der Leinwand abgetrennt werden kann.

Obgleich schon aus den angeführten Umständen erhellt, dass die Missfärbung der Haut in diesem Falle von der, welche von dem salpetersauren Silber ent-

ſtehet, gänzlich verſchieden iſt: ſo füge ich doch noch hinzu, daſs ſie nicht bleibend war. Sobald mit den Merkurial-Einreibungen aufgehört wurde, verſchwand ſie ſchnell, wahrſcheinlich ſobald als das Queckſilber völlig aus dem Körper entfernt war, und es ſcheint, daſs dieſes vorzüglich durch die Haut bewirkt wurde.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs der färbende Stoff bloſs auf der Oberfläche abgelagert, und nicht wie beim Proceſſe des Färbens in den Zwiſchenräumen derſelben aufgenommen wurde. In dem anderen Falle war die Haut durch das ſalpeterſaure Silber beſtimmt gefärbt; und ihre Schwarzfärbung ſtimmt mit der bekannten Beobachtung überein; daſs die Haut nämlich ſtets durch die Berührung mit ſalpeterſaurem Silber, oder durch eine ſchwache Auflöſung deſſelben geſchwärzt wird, welche letztere man öfters anwendet, um das Haar oder die Augenbraunen zu ſchwärzen.

III.

Ueber den Unterſchied des arteriöſen und venöſen Blutes rückſichtlich ſeines Gehaltes an Faſerſtoff. Von Dr. Mayer, Profeſſor der Anatomie und Phyſiologie in Bern.

Der Unterſchied, welcher rückſichtlich der Farbe zwiſchen dem Blute der Arterien und Venen obwaltet, iſt zwar der auffallendſte, aber nicht ausſchlieſslich der wichtigſte. Das Verhältniſs des Faſerſtoffes im Blute, und der darauf gegründete Unterſchied der beiden Blutarten verdient um ſo mehr Berückſichtigung, weil dieſer Stoff auf eine ganz einfache Weiſe aus dem Blute gewonnen, und ſomit als ein reines Educt betrachtet

werden kann. Je einfacher aber die Art der Gewinnung eines organischen Elementes ist, desto mehr Vertrauen dürfen wir auf das Resultat unserer Operation setzen, je zusammengesetzter dieselbe ist, desto mehr haben wir es mit erst neugeschaffenen Producten zu thun. Dr. *Siegwart* (s. *Reil's* und *Autenrieth's* Archiv Bd. XII. S. 4.) hat sich schon früher mit Untersuchungen über diesen Unterschied beschäftigt, und stellte als Resultat seiner Versuche den Satz auf, dass das venöse Blut mehr Faserstoff enthalte als das arteriöse. Er gründet darauf die Hypothese, dass der Faserstoff in den Anastomosen der Venen mit den Arterien erst erzeugt werde. Er stellte seine Versuche an Hunden und Kaninchen an. Diese Versuche verdienen aber im Voraus nicht grosses Zutrauen, weil die dabei erhaltenen Quantitäten von Faserstoff viel zu geringe sind, als dass die Differenz desselben im arteriösen und venösen Blute sehr in die Augen springen könnte. Da nun diese Sache von grosser Wichtigkeit ist, und die Ausmittelung dieses Verhältnisses des Faserstoffes in den beiden Blutarten ein beträchtliches Licht auf den Process der Ernährung und Secretion wirft, so unternahm ich die Wiederholung dieser Versuche, um so mehr, da mich besondere Umstände dazu aufforderten.

Ich stellte diese Versuche zuerst an Kaninchen an, weil ich nicht Gelegenheit hatte, mit grösseren Thieren zu experimentiren. Das Resultat dieser Versuche war aber gerade demjenigen von Dr. *Siegwart* entgegengesetzt, und sagte aus, dass umgekehrt das arteriöse Blut mehr und zwar beträchtlich mehr Faserstoff enthalte, als das venöse.

Von einem Kaninchen erhielt ich 406 Gran venöses Blut und 399,5 Gran arteriöses. Der ausgewaschene und noch feuchte Faserstoff des letztern betrug, obgleich das arteriöse Blut 6,5 Gran weniger wog, dennoch mehr

und zwar $\frac{5}{8}$ Gran mehr als der venöse. Nachdem der Faserstoff von beiden Blutarten im Sandbad ausgetrocknet worden war, betrug der des arteriösen Blutes noch $\frac{1}{10}$ Gran mehr als der des venösen Blutes.

Die geringe Menge des erhaltenen Faserstoffes hielt mich ab, diese Versuche an Kaninchen fernerhin anzustellen, und ich versparte daher ihre Fortsetzung bis auf die nächste Gelegenheit, wo ich sie an Pferden wiederholen konnte. Diese Gelegenheit bot sich bald dar, indem unser veterinärisches Institut hinreichend mit Pferden versorgt wird. Ich verband mich zu diesem Behufe mit Herrn Professor *Emmert*, Vorsteher dieses Instituts und Professor der Chirurgie an unserer Akademie, der mich hiebei gefälligst unterstützte.

Blut von einem Pferde, welches durch die Unterbindung der Carotiden getödtet worden war.

Die Carotiden waren unterhalb der Ligatur sehr angeschwollen, und enthielten arteriöses Blut, das ganz so aussah, wie dasselbe aus der unmittelbar geöffneten Schlagader strömt. Aus der linken Carotis wurden nun 16 Unzen Blut heraus gelassen, und eine gleiche Menge aus der daneben liegenden Vena jugularis genommen. Als die Blutmengen kaum geronnen waren, wurde der Faserstoff durch Auswaschen gewonnen, und dabei mit beiden Blutarten auf völlig gleiche Art verfahren. Zuletzt wurde der Faserstoff so lange durch Fliesspapier gepresst, bis er dasselbe nicht mehr feucht machte.

Das arteriöse Blut lieferte 134 Gran Faserstoff, das venöse hingegen nur 78,5 Gran. Die Differenz betrug also 55,5 Gran; also über $\frac{2}{3}$ von der Menge des venösen Faserstoffes. Noch auffallender war dieser Unterschied,

als der Faserstoff getrocknet wurde. Vollkommen trocken betrug der arteriöse Faserstoff 40 Gran, der venöse aber nur 22 Gran, somit der erstere um die Hälfte mehr.

Blut von einem Pferde, das durch die Oeffnung der Carotis und der Kehlvene getödtet wurde.

Es wurde zuerst eine Quantität von 8 Unzen 3 Drachmen Blutes aus der Carotis, sodann eine gleiche aus der Kehlvene gelassen. Später ward noch eine kleinere Menge von 1 Unze 3 Drachmen von beiden Blutarten aus diesen Gefäfsen aufgefafst. Aus dem arteriösen Blut des gröfseren Quantums wurden 125 Gran, aus dem venösen 80 Gran Faserstoff erhalten. Das kleinere Quantum von arteriösem Blute lieferte 43 Gran, das von venösem Blut 33 Gran Faserstoff. Nachdem die erhaltene Masse von Faserstoff an der Luft völlig ausgetrocknet und hart geworden war, betrug der arteriöse Faserstoff des gröfsern Blutquantums um 8 Gran mehr, als der des venösen. Der Faserstoff vom kleineren arteriösen Quantum wog noch $1\frac{3}{4}$ Gran mehr, als der des venösen Quantums.

Diese Versuche wurden an mehreren Pferden wiederholt, und der Erfolg war immer derselbe. Das arteriöse Blut übertraf das venöse immer um $\frac{1}{3}$, ja bisweilen fast um die Hälfte an Faserstoff. Dagegen zeichnet sich das Venenblut durch einen gröfsern Gehalt an Blutwasser und Cruor, namentlich an Färbestoff aus, dessen Mangel das Erscheinen der sogenannten Crusta phlogistica, welche bekanntlich im gesunden Zustand im arteriösen Blute der Pferde fast beständig vorhanden ist, hervorbringt.

Aufserdem dafs die beiden Blutarten sich durch die Menge des in ihnen enthaltenen Faserstoffes unterscheiden, bemerkt man noch bei der Gerinnung dieses Stoffes, dafs der Faserstoff des venösen Blutes viel feiner und wie zerhackt erscheint, der des arteriösen Blutes aber in gröfsern Bündeln vereint erhalten wird. Auch klebt jenem immer noch etwas Cruor an, dagegen dieser oft blendend weifs ist. Im arteriösen Blute befinden sich also Cruor und Faserstoff inniger gebunden, im venösen mehr aufgelöst; im arteriösen Blute sind beide Bestandtheile mehr getrennt. Der im venösen Blute mehr zertheilte Faserstoff gerinnt durch die Oxydation des Blutes in den Lungen mehr zu gröfseren Bündeln zusammen, der Cruor so wie das Serum werden von ihm nicht mehr so angezogen, und der Faserstoff schwebt gleichsam in dieser flüssigen Masse halb isolirt. Dafs die Oxydation des Blutes zur Gerinnung und Zusammenschmelzung des Faserstoffes nützlich sey, erhellt daraus, dafs, wenn man aus schwarzem Blute, welches sich in dem linken Ventrikel des Herzens angehäuft hat, im Falle bei der Todesart die Circulation die Respiration überlebt hatte, der Faserstoff gerinnt; dasselbe beträchtlich weniger Faserstoff liefert, als das im rechten Ventrikel des Herzens sich befindende venöse Blut. Geschieht die Präcipitation und Gerinnung sehr vollständig, so erscheint der Faserstoff in Verbindung mit dem Eiweifs als Crusta phlogistica. Eine solche leichtere Trennbarkeit der Bestandtheile, durch welche das arteriöse Blut sich auszeichnet, ist aber nothwendig, da aus ihm die verschiedenen Organe ernährt, die verschiedenen Secretionsflüssigkeiten abgeschieden werden sollen. Diese leichtere Trennbarkeit verschafft ihm also die Fähigkeit, Quelle der Ernährung und Absonderung zu seyn. Sein gröfserer Gehalt an Faserstoff aber begreift sich daraus, dafs es immerwährend durch die Secretionen eine grofse

Menge Cruor und Serum verliert, dagegen den Faserstoff, welcher zur Ernährung nur weniger Organe dient, allmählich in sich anhäuft. Diese Anhäufung nimmt mit fortschreitendem Alter zu, und ist die Ursache eines trägern Kreislaufes; so wie sein vermehrter Absatz die der Erhärtung und Steifigkeit sonst weicher und zarter Organe [1]).

IV.

Vorkommen eines Anhanges am Krummdarm, bei zwei Kindern derselben Eltern. Beobachtet von Dr. Jaeger in Stuttgardt.

Von drei Mädchen derselben Familie, die in einem Zeitraume von 4 Jahren starben, wurde das erste von der etwas schwächlichen und zu Krämpfen geneigten Mutter nur 14 Tage gestillt, da ihr jetzt die Milch von selbst ausblieb. Den 8ten Jul. 1810 wurde es nach dem Bade, wobei es nicht erkältet worden seyn konnte, plötzlich vorübergehend kalt über den ganzen Leib, jedoch ohne gichterische Zufälle. Diese stellten sich indess in den folgenden Tagen mit Fieberhitze ein; den 14ten wurde es wieder kalt über den ganzen Leib und starb unter Convulsionen in einem Alter von 5 Wochen. Man fand die Diploë der Schädelknochen und die Blutleiter der harten Hirnhaut mit Blut überfüllt, die Gefäfshaut des Hirns entzündet, und die Subftanz des Hirns selbst in allen seinen Theilen rosenroth, die Organe der Brust- und Bauchhöhle gesund, nur die Gekrösdrüsen bedeutend angeschwollen, den dicken Darm zusammengezogen, die Leber sehr klein, so dafs

1) Durch die obigen Versuche werden also die früheren Versuche von *Saissy* (S. *Reil's* Archiv Bd. 12. S. 347.) bestätigt. *M.*

sie nicht über den Rippenrand hervorragte, und auch die Gallenblase kleiner, mit grüner Galle gefüllt. Die Brustdrüse hatte ohngefähr die diesem Alter angemessene Grösse.

Das zweite Mädchen wurde nach der Rechnung der Mutter, die in den letzten Wochen der Schwangerschaft mehrere Male bedeutenden Blutverlust erlitt, zu Ende Januars 1812 um drei Wochen zu früh geboren, was auch das äussere Ansehen desselben wahrscheinlich machte. Die Mutter bekam keine Milch, indess gedieh das Kind bei dem Genusse von Kuhmilch und Wasser, und dünnen Suppen mit Fleischbrühe anfangs gut, bekam aber doch schon nach wenigen Tagen mehrere spangrüne schleimige Ausleerungen, schrie viel, verdrehte die Augen u. s. w. Es erholte sich bei dem Gebrauche von Chinadecoct und etwas Malaga wieder mehr; die Oeffnung hatte in der Regel etwas mehr Consistenz. Nachdem einige Tage Schnupfen und Husten mit Betäubung und Schläfrigkeit vorangegangen waren, traten den 5ten März häufige Anfälle von schwachem Verdrehen der Augen, anhaltendere Betäubung ein, die Ausleerungen wurden wieder dünnschleimig und grünlich; vom 8ten an aber konnte keine Oeffnung mehr zu Stande gebracht werden, der Bauch trieb sich immer mehr auf, und die Lähmung, die im Darmkanal begonnen zu haben schien, endigte den 9ten März mit dem Tode. Acht und zwanzig Stunden nachher machten mein Bruder und ich die Section. Der Körper war durchaus sehr mager, die Muskeln blass, die Oberhaut mit Wollhaar bedeckt, die Kopfhaare ziemlich gewachsen. Der Kopf schien zu der gehörigen Länge des übrigen Körpers verhältnissweise kleiner, die vordere Fontanelle schon merklich kleiner, die Kopfknochen weiter in der Verknöcherung vorgerückt, die Diploë sehr blutreich, und so auch die Blutleiter und besonders die

Blutadern der Gefäfshaut des Hirns. Das ganze Hirn war weicher, zum Theil von breiartiger Conſiſtenz, die Rinden- und Markſubſtanz wenig unterſchieden, die Lungen ziemlich trocken und blutleer, übrigens ſo wie das Herz geſund. Die Bruſtdrüſe noch ziemlich grofs, die Leber geſund, eher im Verhältnifs des Alters des Kindes kleiner, die Galle hellgelb, wäfsrigt, die Milz länger und etwas ſchmaler, im Ganzen aber doch etwas gröfser als gewöhnlich; das Netz ſehr klein und mager, die Gekrösdrüſen zum Theil bedeutend angeſchwollen, der Magen und Zwölffingerdarm ſehr zuſammengezogen und leer, wie der übrige Theil des dünnen Darms, der ſehr ſtark von Luft aufgetrieben war, wodurch denn gleich ein etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll langer kegelförmiger Anhang in der natürlichen Lage der Eingeweide auf der linken Seite über dem Nabel ſichtbar wurde. Er ging etwa 12 bis 13 Zoll über der Endigung des Krummdarms in den Grimmdarm, wenn ich mich recht erinnere, auf der der Anheftungslinie des Meſenterium entgegengeſetzten Seite beinahe ſenkrecht von dem Darm ab. Seine Baſis umſchlang ein mehr in die Augen fallendes Blutgefäfs, ſeine Mündung in ihm war ganz offen ohne Klappe; es lieſsen ſich an ihm die 4 Häute des Darmkanals deutlich unterſcheiden. Der dicke Darm war bis auf den mehr zuſammengezogenen Maſtdarm durch eine ſchmutzig braune, ſäuerlich riechende Flüſſigkeit ausgedehnt; doch hatte ſie ſich vorzugsweiſe im aufſteigenden und abſteigenden Theil deſſelben angehäuft. Beim Aufheben des erſteren floſs ſie aus zwei von ſelbſt entſtandenen Oeffnungen aus, und die Häute dieſes Theils des Dickdarms waren, beſonders die innere Haut, ſo erweicht, dafs ſie als ein ſalzähnlicher Schleim hin und wieder von der ſie überziehenden noch feſteren Bauchhaut abgeſchabt werden konnten. Die Häute des queren und abſteigenden Theils des Dickdarms waren geſund.

Das dritte Mädchen, das in der Mitte des Märzes 1813 gesund und reif geboren und gleich von einer gesunden Amme gestillt wurde, und sich körperlich und geistig gut entwickelte, starb zu Ende Mais 1814 am 14ten Tage einer durch das Verschwinden der Masern veranlafsten Krankheit, deren vorzüglichste Symptome beengtes Athmen, Husten, öftere Anfälle von Engbrüstigkeit, heftiges Fieber und grofse Unruhe, öfters dünne Stühle, endlich Kopfzufälle und Convulsionen waren. Bei der 22 Stunden nach dem Tode vorgenommenen Section fand man wieder die Diploë der Schädelknochen, die Blutleiter, die Gefäfse der Gefäfshaut und die Subfstanz des Hirns selbst von Blut mehr oder weniger überfüllt, zwischen der Spinngewebe- und Gefäfshaut viele wasserhelle Lymphe in grofsen Blasen gesammelt. Die Brustdrüse noch ziemlich grofs. Die Lungen zum Theil in eine fleischartige Masse verwandelt, das Herz regelmäfsig gebildet. Die Leber ziemlich grofs, wenig blutreich. Der Grund der Gallenblase war $\frac{1}{2}$ Zoll etwa vom Rande der Leber entfernt. Auf der untern Seite des Magens brach beim Aufheben desselben zunächst bei dem obern Magenmund ein kleines Loch durch, und die Villosa war hier im Umfange eines kleinen Thalers etwa auf die gewöhnliche Art erweicht; am Magengrunde ging sie blofs leichter ab. Am obern Theile des Leerdarms befand sich ein kleiner Volvulus, sonst war der Darmkanal gesund. Am untern Theile des Krummdarms, etwa 20 Zolle oberhalb seiner Endigung in den dicken Darm ging zunächst an der Anheftungslinie des Gekröses ein ohngefähr drei Zolle langer, gegen seine Spitze zu etwas erweiterter Anhang ab, der am obern Theil des Darms anliegend, bis zur Hälfte seiner Länge mit ihm verwachsen war, so dafs man ihn leicht beinahe bis zu seiner Basis trennen konnte. Er mündete frei in den

Krummdarm, und seine Häute gingen in die des Krummdarms, und zwar namentlich die Circular- und Longitudinalfasern desselben in die Muskelhaut der letztern über.

Bemerkungen. 1) Die Ansicht, dass die wahren Divertikel des Krummdarms zu den Misbildungen und namentlich zu den Hemmungsbildungen gehören, scheint mir durch die neuerlich im ersten Hefte des IIIten Bandes dieses Archivs von *Meckel* mitgetheilten Zusammenstellung fremder und eigener Beobachtungen hinlänglich begründet zu seyn, und das Vorkommen dieser Abweichung bei 2 Kindern derselben Eltern gilt vielleicht als eine neue Bestätigung dieser Ansicht, sofern damit eine weitere Uebereinstimmung mit andern Misentwicklungen überhaupt und den Misbildungen insbesondere gegeben ist.

2) Die gröfsere Entfernung des Anhangs bei dem Kinde von $\frac{5}{4}$ Jahren erklärt sich ohne Zweifel aus der mit dem Alter zunehmenden Länge des Darmkanals selbst, so dass bei Erwachsenen dieser Anhang 3 bis 4 Fufs über der Endigung des Krummdarms sich befindet, während er bei Neugebornen, wie auch bei dem hier angeführten Kinde von 6 Wochen, constant in der Entfernung eines Fufses oberhalb desselben abgeht. (*Meckel* path. Anat. I. p. 567.)

3) Die Lage des Anhangs in der Nähe des Nabels bei dem jüngern Kinde (die ich bei dem zweiten aufzuzeichnen unterliefs) entspricht ebenfalls der obigen Ansicht.

4) Die Verwachsung des Anhanges mit dem Darme bei dem dritten Kinde scheint mir blos als eine etwas abgeänderte Fortsetzung des Processes anzusehn zu seyn, durch den in der Regel der muthmafsliche Canal des Darmblasenfadens verschlossen wird, oder sie erscheint als eine Wirkung derselben Kraft, der die Reproduction bei ihren scheinbar entgegengesetzten Wirkungen ge-

horcht. Wahrſcheinlich würde in der Folge die Verwachſung, die ſchon die Hälfte der Länge des Anhangs erreicht hatte, bis zu ſeiner Spitze vorgerückt ſeyn, wo dann die völlige Verſchlieſsung des Anhanges ſich leicht vollendet hätte, und vielleicht auch durch Reſorption die Spur deſſelben verwiſcht worden wäre. Vielleicht fanden ſich indeſs an der entſprechenden Stelle noch häufiger Spuren ſolcher früher vorhanden geweſener Anhänge in den Leichen erwachſener Perſonen, die bisher in dieſer Rückſicht nicht unterſucht wurden [1]). Da inzwiſchen die Anhänge weit häufiger in der bei dem jüngeren Kinde beobachteten Form vorkommen, und doch ihr Vorkommen bei Erwachſenen viel ſeltner zu ſeyn ſcheint, als bei Kindern, ohnerachtet im Ganzen wohl bedeutend mehr Leichen von Erwachſenen, als von Kindern unterſucht worden ſind; ſo iſt wahrſcheinlich, daſs dieſe Anhänge auch noch auf andere Art verſchwinden, als auf die mehr mechaniſche Art durch Verwachſung, nämlich durch Reſorption, und es könnte die Umſchlingung der Baſis des Anhangs durch ein ſtärkeres wahrſcheinlich venöſes Gefäſs, vielleicht eher noch als Merkmal eines Reſorptions- als eines fortdauernden Vegetationsproceſſes angeſehen werden.

5) Bei den zwei Kindern, bei denen die Divertikel gefunden wurden, gab zwar die Beſchaffenheit der übrigen Organe für ſich betrachtet kein Zurückbleiben derſelben in ihrer Entwicklung zu erkennen; indeſs iſt doch auffallend, daſs bei beiden die Leber gröſser als bei dem erſten Kinde war, und ſomit wenigſtens das in einer früheren Periode ſtattfindende Verhältniſs ſich mehr erhalten hatte. Daſs die krankhafte Veränderung

1) Ich habe, da ich eben dieſe Vermuthung hatte, doch in der That bei ſorgfältiger Nachforſchung bis jetzt nur zweimal ein kaum merkliches Höckerchen an dieſer Stelle gefunden. *M.*

der Lungen bei dem ältern Kinde erst während der letzten Krankheit eine Zunahme des Volums der Leber zur Folge gehabt habe, wie dies wohl in anderen Fällen länger daurender Lungenkrankheit beinahe immer geschieht, ist deswegen weniger wahrscheinlich, weil die Leber selbst wenig blutreich war.

6) Der Umstand, dafs bei dem ersten Kinde der Darmkanal völlig gesund, bei dem älteren Kinde dagegen der Magen, bei dem zweiten der Anfang des Dickdarms auf eine eigene Art aufgelöst gefunden wurde, könnte dahin erklärt werden, dafs die Contractilität des Darmkanals dadurch, dafs er in der Entwicklung seiner Form zurückgeblieben, oder noch in ihr begriffen war, verhältnifsweise weniger entwickelt gewesen sey. Es kann das häufige Vorkommen dieser Erweichung des Magens, und das jedoch viel seltnere anderer Theile des Darmkanals auch ohne gleichzeitiges Vorkommen von solchen Anhängen am Krummdarme nicht als Einwurf gegen diese Meinung, sondern vielmehr als Bestätigung derselben gelten, sofern diese eigene Art der Erweichung der Häute des Magens und anderer Theile des Darmkanals, auch wenn sie im Gefolge der von meinem Bruder aufgestellten eigenen Krankheit erscheint, immer von Zufällen begleitet ist, die auf eine gesunkene Contractilität des Darmkanals hinweisen. Es ist hier jedoch nicht der Ort, mich weiter hierüber zu erklären, und ich bemerke daher nur noch, dafs ich das Wort Contractilität nicht als Ausdruck für eine eigene Kraft, sondern nur als Bezeichnung für eine eigene Aeufserung des Bestandes und Wirkungsvermögens eines Organs, oder nur als ein Prädicat der Lebenskraft überhaupt gebraucht habe.

7) Endlich kann auch in Hinsicht auf die, über die Entwicklung der Contractilität am Schlusse des folgenden Aufsatzes gemachte Bemerkung, darauf einiges

Gewicht gelegt werden, dafs bei dem zweiten Kinde der mangelnde Tonus der Gedärme sich schon wenige Tage nach der Geburt äufserte, und die tödtliche Krankheit mehr aus der besonderen körperlichen Beschaffenheit hervorging, während sie bei dem älteren Kinde, das reif geboren und von einer Amme gestillt, gehörig sich entwickeln konnte, mehr als Folge des Verschwindens der Masern, die es durch Ansteckung von seinen ältern Geschwistern erhalten haben konnte, und also zum Theil wenigstens durch eine äufsere Ursache bedingt erscheint.

V.

Einige Bemerkungen über die Koth- und Harnausleerung bei neugebornen Säugthieren. Mitgetheilt von Dr. G. Jaeger in Stuttgardt.

Die sehendgebornen Säugthierjungen sind, wie in Absicht auf vollendetere Ausbildung einzelner Organe, namentlich des Auges, so auch in Absicht auf Mannichfaltigkeit der Lebensäufserungen vor den blindgebornen Jungen anderer Säugthiere voraus, und diese werden in einem Zustande geboren, der dem Fötuszustande jener mehr oder weniger entspricht. Aufser der freieren Bewegung der Glieder und dem Hervorbringen der eigenthümlichen Stimme tritt bei den gewöhnlich sehendgebornen Säugthierjungen auch die Ausleerung von Koth und Harn kurze Zeit nach der Geburt ein. Die blindgebornen Säugthierjungen dagegen geben erst später die ihrer Art gewöhnliche Stimme von sich, sie können sich nur mühsam bewegen, und verlassen daher ihr Lager oft erst in der 2ten Woche nach der Geburt, und es war mir daher auffallend, dieses wenigstens bei mehreren jungen Hunden und Katzen nie durch Koth oder Harn verunreinigt zu finden.

Dafs diese Ausleerungen in der ersten Zeit nach der Geburt ganz fehlen, kann ich nicht behaupten, und es könnte dies nur dadurch ausgemacht werden, wenn man der Mutter die Schnauze zubände, und sie jedesmal, nachdem sie die Jungen gesäugt hat, wieder entfernte.

Wahrscheinlich wird nämlich die Reinigkeit des Lagers dadurch erhalten, dafs die Mutter die Jungen häufig beleckt, und so den von ihnen während des Beleckens ausgeleerten Unrath zugleich verschlingt. Die Hündinn wenigstens legt mit der Schnauze ihre Jungen, wenn sie in der dritten Woche schon umherkriechen, öfters auf den Rücken, und beleckt sie einige Zeit besonders am After und an den Geschlechtstheilen, oder sie thut dies, wenn die Jungen durch Bewegung mit dem Schwanze den Drang zu diesen Ausleerungen zu erkennen geben. Fangen aber auch jetzt die Jungen an, wirklich Koth und Harn von sich zu geben, so wird er von der Hündinn sogleich so rein als möglich von dem Boden abgeleckt. Ich bemerkte dies namentlich bei einer Hündinn noch, als sie das Junge, wahrscheinlich seiner Zähne wegen, auch die noch vollen Zitzen nicht mehr nehmen liefs. Bei jungen von Katzen, die blofs Muttermilch bekamen, wurde der Abgang von Unrath auch in der Regel erst in der zweiten oder dritten Woche bemerkt, viel früher dagegen, wenn ihnen andere Nahrung gereicht wurde. Bei zwei jungen Hunden, von denen der eine blofs mit Muttermilch, der andere zugleich aber auch mit anderer Milch genährt wurde, war der Unterschied nicht auffallend, und es wären also die Bedingungen dieser Erscheinung noch genauer durch wiederholte Versuche auszumitteln. Besonders interessant wäre es mir deswegen gewesen, die noch im Beutel eingeschlossenen Jungen eines Känguruh in der königlichen Menagerie zu beobachten; allein das weib-

liche Känguruh ist in diesem Zeitpunkt so scheu und wild zugleich, dafs dies ohne besondere Einrichtungen nicht möglich gewesen wäre, die mir nicht zu Gebote standen.

Dafs die Ausleerung von Koth und Harn bei den jungen Hunden und Katzen ganz fehle, würde dadurch wahrscheinlich werden, wenn diese etwa bei den zu früh gebornen Jungen anderer Säugthiere, die gewöhnlich sehend geboren werden, ebenfalls fehlten oder wenigstens viel seltner wären. Bei den um einige Wochen zu frühe gebornen menschlichen Früchten, die ich sah, konnte ich in dieser Rücksicht keinen bedeutenden Unterschied bemerken; um so auffallender war mir daher der von *Thebesius* (Nova Acta phys. med. Acad. Nat. Cur. Tom. I. ann. 1757. p. 70.) erwähnte Fall eines im 7ten Monate gebornen Knaben, der bis zum 9ten Monate dieselbe Lage, wie im Uterus behalten, und die *natürlichen Ausleerungen zurückgehalten haben soll*, und noch mehr das von *Bronzet* (Abhandlung von der medic. Erziehung der Kinder übersetzt von *Bisset* 1764. 1. Bd. p. 30.) angeführte Beispiel einer menschlichen Frucht, die von einer Frau zu Marseille 6 Monate nach der vorhergehenden Niederkunft geboren wurde. Dieser Fötus hatte die Augen immer verschlossen, er liefs nicht das geringste Geschrei von sich hören, bewegte sich nur auf eine fast unmerkliche Art, und gab *keine natürlichen Unreinigkeiten* von sich. Auf diese Art verhielt er sich während der vier Monate, die ihm zu seiner Reife noch fehlten, in welcher Zeit er blofs durch laue Milch, die man ihm tropfenweise einflöfste, ernährt wurde. Nach Verflufs dieser vier Monate fing er an, sich wie andere zu rechter Zeit geborne Kinder zu benehmen, zu saugen u. s. w., und war im 15ten bis 16ten Monate stärker als die übrigen Kinder von seinem Alter. Der Verfasser des Auszugs von *Bronzet's* Schrift

im

im 4ten Bande der Comment. Lipſiens: äuſsert zwar ſchon über den angegebenen Mangel der natürlichen Unreinigkeiten ſeinen Zweifel, und man hätte allerdings Urſache, dieſen Fall mit einem groſsen Theile der unter andern von *Schurigius* geſammelten Geſchichten von noch früher gebornen und erhaltenen Fötus unter die Erdichtungen zu zählen, wenn nicht die genaue Angabe der Umſtände einigermaſsen die Wahrheit deſſelben beurkundete, und hier ohnehin der zufällige Grund die Wahrheit zu entſtellen, wie in *Thebeſius* Falle einer Erſtgeburt, wegfiele. Vielleicht dient zur Beſtätigung dieſes Falles die Geſchichte eines im 6ten Monate gebornen Fötus, der erhalten wurde, die *Rodman* im 44ſten Stücke des Edinburgh medical and ſurgical Journal mitgetheilt hat, die mir indeſs nur aus einer kurzen Anzeige bekannt iſt, ſo daſs ich nicht weiſs, ob ſie einigen Aufſchluſs über den in Frage ſtehenden Gegenſtand giebt. Auf jeden Fall erweiſt ſie die Möglichkeit des Fortlebens des von *Bronzet* angeführten im 6ten Monate gebornen Fötus, der in Rückſicht auf den Grad ſeiner körperlichen Ausbildung wohl den neugebornen Katzen verglichen werden kann, ſofern bei ihm, wie gewöhnlich im 6ten Monate, die Pupillarmembran noch vorhanden ſeyn mochte, die nach *Meckels* Beobachtung (dieſes Archiv 1r Bd. p. 430. und 2r Bd. p. 136.) bei den neugebornen Katzen, Hunden und Kaninchen ſich noch nach der Geburt findet. Der Mangel der natürlichen Ausleerungen, der vielleicht bei den jungen Katzen und Hunden in der erſten Zeit nach der Geburt nicht bloſs ſcheinbar iſt, erklärte ſich übrigens weniger aus dem gröſsern Bedürfniſſe und Verbrauche der Nahrung bei dem ſchnelleren Wachsthume der noch im Fötuszuſtande gebornen Kinder und Thiere, als vielmehr aus der Fortdauer dieſes Fötuszuſtandes ſelbſt nach der Geburt. Es iſt wenigſtens bei manchen

auch nur um wenige Wochen zu frühe gebornen Kindern auffallend, dafs sie sich, wie dies auch in dem obigen Falle angeführt wurde, erst nach Verlauf der Zeit, die ihnen zu ihrer Reife noch fehlte, sehr schnell von dem schwächlichen Zustande in dem sie sich befanden, erholen, und es scheint also die Zeit für die Entwicklung der Kräfte der einzelnen Organe bis zu der Zusammenstimmung, die das Leben aufserhalb der Gebärmutter erfordert, sehr genau abgemessen zu seyn, wenn gleich der Fötuszustand mit dem Abschneiden der Nabelschnur nicht gerade auch auf einmal abgeschnitten wird. Es ergiebt sich dies schon aus der gemeinen Erfahrung, dafs die Thätigkeit der willkührlichen Muskeln schon im 5ten Monat fühlbar entwickelt ist, während die Contractilität des Mastdarms und der Blase erst nach der Geburt ihre Wirkungen äufsert. [1]). Noch mehr bezeichnet dieses Verhältnifs derselben Kraft in

1) In Rücksicht auf die von *Kielmeyer* nachgewiesene Aehnlichkeit der höheren Thiere in ihren früheren Entwicklungszuständen mit den niederen Thieren führe ich hier an: dafs ich bei einer Schildkröte, die ich mit Kohl- und Salatblättern, etwas Brod und Waffer in meinem Zimmer erhielt, den Abgang von grünen breiartigen Excrementen oft erst nach mehreren Tagen, den Abgang von einer bedeutenden Menge Urin erst nach 14 und mehreren Tagen bemerkte. Der Abgang von Koth und Harn fehlt sogar jetzt (im December) schon seit 3 Monaten, ohnerachtet sie zu Ende Septembers immer noch etwas Brod und Waffer zu sich nahm; ihr Daseyn hat sich aber allmählich auf die Vita minima beschränkt, die *Blumenbach* (Abbild. naturh. Geg. VIItes Heft Nr. 66.) an einer solchen während 9 Monaten beobachtete, übrigens auch ohne dafs sie innerlich mager geworden wäre. Es ergiebt sich zugleich noch die Aehnlichkeit zwischen dem Leben der Schildkröte und dem der neugebornen Hunde und Katzen, dafs bei jener eine eigene Cloake vorhanden ist, während diesen noch die Mutter als Cloake dient.

den verschiednen Organen während des Fötuszustandes die Erfahrung *v. Humboldt's* (über die gereizte Muskel- und Nervenfaser 1. Bd. p. 305.) der an einem Hühnchen von 13 oder 14 Tagen, das durch einen Zufall im Ei entblöfst war, wohl Bewegungen der Flügel durch Zink und Gold hervorbringen konnte; während man nach den von *Bichat* (allgem. Anatomie übersetzt von *Pfaff*, Tom II. p. 336.) angeführten und früher zum Theil von *Leveillé* angestellten Versuchen gewöhnlich in dem Magen, den Gedärmen und der Blase des Fötus, von Meerschweinchen namentlich, durch Reizmittel gar keine Bewegung hervorbringen kann, und die Contractilität derselben auf jeden Fall viel weniger dauerhaft und durch die stärksten Reizmittel viel weniger erregbar ist, als durch die schwächsten bei einem Thiere, welches das Tageslicht gesehen hat. Die Einnahme von Luft, die man wohl geneigt seyn könnte, nach diesen zuletzt angeführten Versuchen von *Bichat*, als Bedingung der allgemeinen Erhöhung der Reizbarkeit, und der der Gedärme insbesondere anzunehmen, scheint doch, den obigen Erfahrungen zu Folge, nicht vermögend zu seyn, der Entwicklung der Contractilität in den verschiedenen Organen eine andere Richtung zu geben, oder sie bedeutend zu beschleunigen. Vielleicht hat auf die verschiedene Entwicklung der Contractilität der Gedärme bei verschiedenen Thieren die Vertheilung und die chemische Beschaffenheit des Meconium einen Einfluss. Dieses häuft sich, wenigstens bei dem menschlichen Fötus, mehr gegen den Mastdarm zu an, und scheint hier nach *Berzelius* dem Gallenstoff in den Eingeweiden Erwachsener ähnlicher zu werden, und vielleicht auch die gleiche Bestimmung mit diesem, nämlich die Erhöhung der Contractilität der Eingeweide, zu haben. Eine fremdartige Nahrung scheint blos als ein relativ gröfserer Reiz auf den Darmkanal zu wirken, und da-

her vielleicht dann der frühere Abgang von Unrath bei den neugebornen Katzen in der oben angeführten Erfahrung. Die bloſse Muttermilch reizt dagegen, bei der noch ſchwachen Contractilität der Excretionsorgane, dieſe weniger, und es iſt alſo noch die Reizung derſelben an ihren Mündungen durch das Belecken der Mutter nöthig.

Zugleich ſcheint aber auch nur bei dem Genuſſe der Muttermilch die Entwicklung der Contractilität der Gedärme ihren regelmäſsigen Gang zu nehmen, eine Erfahrung, deren Wichtigkeit für den praktiſchen Arzt von ſelbſt einleuchtet, dem überhaupt die Entwicklungsgeſchichte der Kräfte und Functionen der Organe häufiger als Leitſtern dienen könnte, wenn ſie nur in gleichem Grade, als die bisher mehr beachtete Entwicklungsgeſchichte der Form einzelner Organe bearbeitet wäre. Wenn nun gleich der Genuſs von Koth und Urin für Hunde wenigſtens nicht ſo widerlich zu ſeyn ſcheint, (ich ſah z. B. in kurzer Zeit zwei noch junge Hündinnen neben hinlänglicher Nahrung häufig den Koth und Urin von Kindern auflecken); ſo wird doch offenbar die Hündinn zu dem Auflecken des Unraths ihrer Jungen durch einen Inſtinct getrieben, der ſehr nothwendig wird, wenn man ſich die Thiere im Naturzuſtande denkt. Gerade durch den Geruch der Excremente würden andere Raubthiere am eheſten auf das Lager der noch wehrloſen Jungen geführt, das die Mutter der Beute wegen wohl öfters zu verlaſſen genöthigt iſt. Sollte nicht bei den grasfreſſenden Thieren, die nach der Geburt der ſehendgebornen Jungen die Nachgeburt ſogleich aufzehren, derſelbe Inſtinct für die Erhaltung der Jungen wirken, oder iſt vielleicht der Genuſs der Nachgeburt bei manchen grasfreſſenden, und der Excremente der Jungen bei den angeführten fleiſchfreſſenden Thieren für die Oekonomie der Mutter ſelbſt

von Einfluſs? Es wäre damit die Kette gleichſam geſchloſſen, durch die in dieſem, wie in ſo vielen andern Beiſpielen, die Entwicklung eines einzelnen Organismus mit der eines andern und mit der Oekonomie der Natur überhaupt verſchlungen iſt. [1])

VI.

Noch ein Wort über den Begriff des Lebens, in einem Schreiben an den Herausgeber dieſes Archivs. Von dem Herrn Kreisphyſicus und Medicinalrath Dr. J. J. Günther zu Köln.

Durch das Leſen der gelehrten Abhandlung des Herrn Profeſſor *Mayer*, *über eine neue Begriffsbeſtimmung des Lebens*, im 1. Hefte des 3ten Bandes dieſes Archivs, wurde ich veranlaſst, dieſe wenigen Ideen, dieſen Gegenſtand betreffend, niederzuſchreiben, die ich Ihnen ohne den groſsen Verdienſten des eben genannten Gelehrten um die Phyſiologie zu nahe treten zu wollen, mit aller Beſcheidenheit, hierdurch mittheile, und die Sie vielleicht würdigen dürften, eine Stelle in Ihrem Archiv einnehmen zu laſſen.

Daſs die vielen Bemühungen der Phyſiologen und Aerzte, von *Hippokrates* bis auf die neuern Zeiten herab,

1) So bietet, um bei dem Darmkanal ſtehen zu bleiben, die Entwicklung des Magens der wiederkäuenden Thiere ähnliche Beziehungen und eine ähnliche Stufenfolge dar, wenn man ſeine Form und Function in den verſchiedenen Altern deſſelben Thieres und bei den verſchiedenen wiederkäuenden Thieren unter einander vergleicht.

den Begriff des Lebens richtig zu bestimmen, verunglücken mufsten, liegt wohl darin, dafs sie durchweg den unrechten Standpunkt wählten, von dem aus sie ihren Gegenstand ins Auge fafsten. *Hippokrates* hatte die Absicht nicht, den Begriff des Lebens aufzustellen; er spricht in jener von Herrn *Mayer* angeführten Stelle, (vorausgesetzt, dafs die Schrift *de alimento* ihn zum Verfasser habe, welches wohl sehr zu bezweifeln ist), blofs von der Natur, insofern sie zu Erhaltung des thierischen Körpers durch ingesta, wirksam ist. — *Paracelsus* betrachtet das Leben als Wirkung einer untergeordneten Naturkraft und dreht sich dabei in Unbestimmtheiten umher. Eben so *van Helmont*, *Cartesius*, *Stahl*, *Fr. Hoffmann*, *Boerhaave*, *Haller*, alle diese so scharfsinnigen Köpfe, scheiterten doch an dieser Aufgabe, und fafsten eben so, wie so manche andere Physiologen unserer Zeit, das Leben nur als eine Erscheinung in seiner Einzelnheit auf, in der es irgendwo als vollendet hervorgeht. Daher konnte auch nie dem Begriff des Lebens, als einem logisch-vollkommnen, auf diesem Wege Genüge geleistet werden. So manche andere Begriffsbestimmung, als die von *Richerand*, *Bichat* u. s. w. übergehe ich, und billig genug, da sie vollends die richtige Ansicht verfehlten.

Unser scharfsinniger *Kant*, der uns in so manchen andern Gegenständen im Gebiete der speculativen Vernunft vorgeleuchtet, was man auch jetzt dagegen sagen mag, trat auch der Lösung dieser Aufgabe näher, als alle Andern vor ihm und erweckte unter den Deutschen von Neuem den Forschungsgeist in diesem einen Theile der Physiologie. Vorzüglich aber war es die naturphilosophische Schule, die, so wie sie, ihre Auswüchse abgerechnet, um das ganze Studium der Natur, unstreitig grofse Verdienste hat, auch hier, durch den

höhern Standpunkt, den sie, die Natur zu betrachten, betrat, sich eine tiefdringendere Einsicht aufschlofs.

Das Leben erscheint nach dieser nicht als ein Accidens, sondern als ein wesentliches Attribut der ganzen Natur — als eine absolute Kraft, mit einem Wort, als die absolute Natur selbst. Der Organismus als Product betrachtet — als Abbild oder Abdruck der absoluten Natur, welcher auf eine *bestimmte* Weise dieselbe Einheit in sich hält, welche die absolute Natur auf *absolute Weise* darstellt. Da das Absolute keine besondern Prädicate hat, so ist die entfernteste Idee, die wir von demselben auffassen können, die des *Wirkens* und *Seyns*, welches für unsere Sinne Realität erhält in den *einzelnen Lebenserscheinungen*.

Diese Ansicht, die im Wesentlichen eins ist mit der des Herrn *C. F. Schelling*, so wie er dieselbe schon 1803 in seiner Dissertation: *Cogitata nonnulla de Idea vitae* u. s. w. vortrug, und deren auch Herr *Mayer* erwähnt, mufs ich auch als die meinige anerkennen, da sie den Begriff des Lebens in seiner gröfsten Allgemeinheit ausspricht, und so müssen wir ihn auffassen, wenn wir uns mit unsern Betrachtungen nicht in einer Fluth von blofsen einzelnen Erscheinungen verlieren wollen.

Ueber diesen Standpunkt hinaus verfallen wir in blofse Expositionen und Descriptionen, die nur dazu dienen können, die Producte des absoluten Lebens nach Klassen zu ordnen, aber keinesweges diese absolute Kraft der Natur, wodurch die allgemeine Wechselwirkung der Weltkräfte Harmonie und Einstimmung erhält, zur Allgemeinheit zu erheben, wonach doch das Bedürfnifs der forschenden Vernunft ringt.

VII.

Beitrag zur Entwicklungsgeſchichte der menſchlichen Zähne. Von J. F. Meckel.

Faſt ſcheint es unmöglich, der Entwicklungsgeſchichte der menſchlichen Zähne nach den Arbeiten der Heroen in der Anatomie und Phyſiologie über dieſen Gegenſtand noch etwas beizufügen, indeſſen ſtieſs ich doch bei einer kürzlichen Bearbeitung deſſelben auf einige noch nicht hinlänglich erörterte Punkte, welche mir einer nähern Beſtimmung nicht unwerth ſchienen. Dieſe Arbeit ſchien mir um ſo weniger unzweckmäſsig, als ſich aus einer genauern Prüfung der vorhandnen Arbeiten ergab, daſs nicht bloſs Lücken auszufüllen, ſondern beſonders durch neuere Beobachtungen entſtandne Irrthümer zu verbeſſern ſeyen.

Die genauer zu beſtimmenden Punkte ſind vorzüglich 1) die erſte Beſchaffenheit der Zahnſäcke (Capſulae dentium); 2) die Zeit und Folge in welcher ſie ſich bilden; 3) das erſte Erſcheinen des Keimes in ihnen; 4) die Formveränderungen deſſelben; 5) die Zeit und die Art der Knochenbildung des Zahnes; 6) die Zeitfolge des Ausbruches, ſowohl der bleibenden als der Wechſelzähne.

1) *Wie bilden ſich die Zahnſäcke?* Entſteht jeder für ſich, oder machen ſie anfangs eine gemeinſchaftliche Höhle aus, welche ſich, nach Art der Zahnhöhlenfortſätze der Kiefer erſt allmählich durch Querwände in mehrere Abtheilungen ſcheidet?

Nach einer anſehnlichen Menge von Unterſuchungen an Menſchen- und Schafsembryonen glaube ich den Satz feſtſtellen zu können, daſs jedes Säckchen für ſich entſteht, wenn gleich alle innerhalb der Zahnhöhlenvertiefung von einem lockern blutreichen Zellgewebe gemeinſchaftlich umgeben ſind.

Hier verdient auch das Verhältnifs der Säckchen der bleibenden Zähne zu denen der Wechfelzähne eine Erwähnung. Man weifs fchon längft, feit *Albin's*, von *Sömmerring*, *Blake*, *Fox*, *Serres* beftätigten Unterfuchungen, dafs die erftern, fo wie die in ihnen enthaltenen Zähne anfangs fich in derfelben Höhle des Knochens befinden, dafs allmählich aber beide durch eine quere Scheidewand von einander getrennt werden, indeffen die Höhle mehrerer bleibender Zähne gegen das Zahnfleifch hin geöffnet bleibt. Durch diefe Oeffnung ftehen, nach *Blake's* Entdeckung, auch die Säckchen der bleibenden und Wechfelzähne im Zufammenhange. Ja, die Säckchen der bleibenden Zähne fproffen von denen der Milchzähne aus.

Die Fragen, welche hier nach den Unterfuchungen meiner trefflichen Vorgänger noch beantwortet werden müffen, find vorzüglich:

a) find beide Häute des bleibenden Zahnfäckchens Fortfetzungen des Milchzahnfäckchens, oder vielleicht nur die äufsere?

b) wie verhalten fich die verfchiednen Zähne in Hinficht auf jene Communicationsöffnungen?

a) Nach meinen Unterfuchungen findet nie eine Höhlencommunication zwifchen der innern Haut beider Zahnfäckchen Statt, fondern nur die äufsere fendet einen Fortfatz ab, und in diefem entwickelt fich, fogleich bei feinem Entftehen durchaus verfchloffen, das Säckchen des bleibenden Zahnes. Es findet alfo hier etwas ähnliches als beim Zwillingsei Statt, wo auch die Gefafshaut und der Mutterkuchen gemeinfchaftlich, die Schafhäute abgefondert find.

b) Nach *Albin* [1]), dem auch *Blake* [2]) unbedingt beiftimmt, unterfcheiden fich die *Schneide-* und *Eckzähne*

1) Ann. ac. Lib. II. S. 13—15.

2) On the ftruct. and form. of teeth. Dublin 1801. S. 40. Nothing can be more accurate than this defcription.

in dieſer Hinſicht von allen übrigen, indem nur ihre Höhlen, ſchon aber nicht die der zweigezackten oder vordern kleinen Backzähne, durch Oeffnungen ſich bis zum Kieferrande erſtrecken. Dieſe öffnen ſich dagegen in den Grund der Höhle der Wechſelzähne, an deren Stelle ſie treten, und zunächſt an dem innern Theile des Umfangs ihrer Wurzeln. Auch *Serres* ſagt auf dieſelbe Weiſe, daſs ſich die äuſsere Oeffnung der bleibenden vordern Backzähne im hintern Theile der Zahnhöhle der Wechſelbackzähne befindet [1]).

Allein in der That hat *Albin*, und unſtreitig weil er die Bedeutung jener Oeffnungen nicht kannte, die Oeffnungen der Höhle der vordern bleibenden Backzähne überſehen, wozu er überdies durch die Anweſenheit der im Grunde der alten befindlichen um ſo eher verleitet werden konnte, als dieſe viel gröſser ſind. Wirklich aber ſind jene an derſelben Stelle als die der übrigen vorhanden. Immer liegen ſie am innern Rande und gegen den vordern innern Winkel der Zahnrandöffnung der Höhle des Wechſelzahnes hin. Von denen der übrigen Zähne unterſcheiden ſie ſich nur durch geringere Weite, allein auf dieſelbe Weiſe nimmt auch der Durchmeſſer dieſer Oeffnungen und der von ihnen zur Höhle des bleibenden Zahnes führenden Gänge vom innern Schneidezahne an bis zum Eckzahn ab, und immer kann man, dieſes geringern Durchmeſſers ungeachtet, dieſe Communicationsöffnungen von den benachbarten Gefäſsöffnungen durch gröſsere Weite und Durchgängigkeit unterſcheiden. Sie ſcheinen ſich aber mit der Zeit zu verſchlieſsen: wenigſtens fand ich ſie bis zum dritten Jahre immer, nachher oft nicht mehr.

Die von *Albin* im Grunde der Höhlen der Milchbackzähne bemerkten Oeffnungen haben eine ganz andere

1) Anat. et Phyſiol. des dents. Paris 1817. p. 38.

Bedeutung. Sie entstehn erst allmählich, indem der bleibende Zahn wächst und sich dem Ausbruche nähert, vergrösern sich daher auch in demselben Verhältnifs und kommen mit den auf dieselbe Weise entstehenden Lücken in der hintern Wand der Höhle der Wechselschneide- und Eckzähne überein.

Die Höhlen aller zwanzig bleibenden Zähne daher, welche Milchzähne verdrängen, öffnen sich am hintern Umfange des Zahnhöhlenrandes nach aufsen, und die der vordern Backzähne unterscheiden sich von denen der Schneide- und Eckzähne nur dadurch, dafs diese Oeffnungen bei ihnen kleiner sind, nie mit den späterentstehenden Ausbruchsöffnungen zusammenfliefsen, ja *vielleicht* vor dem Entstehen von diesen verschwinden, während die gröfsern, immer bestehenden Communicationsöffnungen der letztern mit den Ausbruchsöffnungen derselben zusammenfliefsen. Diese Verschiedenheiten haben unstreitig einen dreifachen Grund. Den ersten giebt die *Lage* der bleibenden Zähne ab, sofern die bleibenden kleinen Backzähne *unter*, die bleibenden Schneide- und Eckzähne *hinter* den Milchzähnen liegen, an deren Stelle sie treten. Der zweite ist die Verschiedenheit der verhältnifsmäfsigen Gröfse dieser verschiednen Zähne, indem die bleibenden Schneide- und Eckzähne weit gröfser, die Backzähne viel kleiner als die Milchzähne sind. Als dritten Grund glaube ich den weit spätern Ursprung, besonders aber den weit spätern *Ausbruch* der Backzähne ansehen zu können.

2) *Die Zahnsäckchen erscheinen schon sehr früh.* Schon um die zehnte Embryowoche enthält jede Hälfte beider Kiefer *vier* Säckchen, zwei vordere und zwei hintere. Die beiden vordern, so wie die beiden hintern, stehen dicht zusammen, sind aber von einander durch eine ansehnliche Lücke getrennt. Die vordern sind kleiner als die hintern. Jene sind offenbar die ersten Rudimente

der Schneidezähne, diese die der Hundszähne. Um das Ende des dritten Monates hat sich zwischen den vordern und hintern ein fünfter für den Eckzahn gebildet. Dass nach dem vierten Monat auch das Säckchen für den ersten bleibenden Backzahn vorhanden ist, hat schon *Blake* [1]) bewiesen.

3) Enthalten diese Säckchen sogleich bei ihrem Erscheinen einen Keim, oder entwickelt er sich von ihrem Boden aus, erst nachdem sie einige Zeit als Eihäute bestanden haben?

Anfangs erschienen mir die Säckchen blos mit einer Flüssigkeit angefüllt, ohne die geringste Spur eines Keimes. Sie sind verhältnismäsig zu ihrer Höhle desto dickhäutiger, je näher sie sich ihrem Entstehen befinden. Die Zeit des Erscheinens der Keime fällt in den Anfang des vierten Embryomonats.

4) Welche Gestalt hat der Keim bei seinem Entstehen, und welche Veränderungen erleidet diese? Dass der Keim die Gestalt der Krone des Zahnes, welcher um ihn entsteht, hat, und dass sich dieser genau nach ihm bildet, ist bekannt. Allein die Krone mehrerer Zähne entsteht aus mehrern Knochenstücken: entwickelt sich daher der Keim vielleicht auch von mehrern Punkten oder nur von einem aus? Oder hat er, auf entgegengesetzte Weise, anfangs vielleicht seinen ganzen Umfang, ist aber an seiner Oberfläche einfach, glatt, statt dass er später, besonders an den Schneide- und Backzähnen, durch mehrere Erhabenheiten ungleich ist? Diese Frage entstand bei mir besonders durch die Betrachtung, dass die meisten Mahlzähne der Fische eine *einfache* Kaufläche haben.

---

1) A. a. O. S. 1.

Bei mehrmals wiederholter Unterſuchung fand ich die Keime aller Zähne anfangs einfach, rundlich zugeſpitzt. Die Schneide- und Eckzähne haben einen durchaus einfachen Keim; dagegen iſt er bei den Eckzähnen mehrfach. Wenigſtens fand ich hier immer anfangs bloſs einen vordern äuſsern, der allmählich breiter wurde, ohne bedeutend an Dicke zuzunehmen, auf dem Boden des Säckchens. Neben ihm erheben ſich die übrigen, die erſt allmählich mit ihm zuſammenflieſsen. Da die einzelnen Zacken der Backzähne auf dieſe Weiſe anfänglich bis zum Boden des Säckchens getrennt ſind, ſo haben die Keime der Backzähne in dieſer Periode viele Aehnlichkeit mit den Backzähnen der Fleiſchfreſſer, vorzüglich da ſie von aufsen nach innen, wegen der noch nicht vorhandnen innern Zacken, ſchmaler ſind als nachher.

5) *Verknöcherung der Zähne.* Sowohl über die Verknöcherung der Wechſel- als der bleibenden Zähne läſst ſich in Hinſicht auf die Zeit, als die Art, wie ſie geſchieht, dem Vorhandnen manches beifügen.

A. Zeit der Verknöcherung.

a. Milchzähne.

Die Schriftſteller ſind keinesweges über die Lebensperiode, in welcher die Verknöcherung der *Wechſelzähne* anfängt, und über die Zeitfolge, in welcher ſie Statt findet, einig. *Euſtach* ſagt nur, daſs ſie ſich ſchon vor der Geburt bilden, und die Schneidezähne früher als die Backzähne entſtehen [1]). Dies iſt ſehr richtig, allein zu unbeſtimmt, ungeachtet ſpätere Schrift-

1) A. a. O. §. 66.

ſteller, z. B. *Courtois* [1]) und *Blake* [2]) noch weniger genau erſt beim ſechſten, ja der letztere erſt beim achten bis neunten Monat von der gleichzeitigen Anweſenheit der Knochenkerne reden. *Blake's* wenige Genauigkeit iſt deſto auffallender, da ſchon *Hunter* [3]) weit beſſere Angaben hatte. Nach *Hunter* nimmt die Verknöcherung im fünften Fötusmonat in den innern Schneidezähnen ihren Anfang, und im ſechſten oder ſiebenten haben alle Wechſelzähne Knochenſchuppen. Die Schriftſteller nach *Hunter* ſetzen im Allgemeinen mit ihm den Anfang der Verknöcherung der Zähne in die Mitte des Fötuslebens, und laſſen ſich auf den zweiten Punkt, die Beſtimmung der Zeitfolge, in welcher die verſchiednen Zähne entſtehen, nicht weiter ein, ja in vielen anatomiſchen Handbüchern, einheimiſchen ſowohl als fremden, findet man nicht einmal die Zeit der erſten Entſtehung der Knochenſubſtanz bemerkt. Nur *Mayer* [4]) und *Serres* [5]) haben die frühern Angaben noch näher dahin beſtimmt, daſs ſich der erſte Knochenkern nach beiden in den innern, der folgende in den äuſsern, der dritte nach *Mayer* in dem Eckzahn, nach *Serres* in den vordern Backzähnen, der vierte nach *Mayer* in den vordern Backzähnen, nach *Serres* in den Eckzähnen, der fünfte in den hintern Backzähnen zeige.

Es war bei dieſem Stande der Kenntniſſe nicht unintereſſant, auch mit Beſtimmtheit auszumitteln, in welcher Ordnung die Verknöcherung eintritt. Bei ſorgfältiger Unterſuchung mehrerer Embryonen aus der

1) Eſſais ſur la formation des dents etc. à Paris 1766. p. 28.

2) On the ſtructure and formation of teeth etc. Dublin 1801. p. 3.

3) On teeth. p. 77.

4) Beſchreibung des ganzen menſchl. Körpers. Th. 2. S. 79.

5) A. a. O. S. 58.

Mitte der Schwangerschaft fand ich die frühern Angaben dahin bestätigt, dafs wirklich anfänglich nur der innere Schneidezahn verknöchert ist. Allein, gegen die Angaben von *Eustachi*, *Mayer* und *Serres* folgt die Verknöcherung des äufsern Schneidezahns nicht zuerst auf die des innern, sondern der *vordere Backzahn* folgt auf diesen, dann erst der äufsere *Schneidezahn*, hierauf der *Eckzahn*, und auf diesen der *hintere Backzahn*, der sich aber meistentheils mit dem Eckzahn zugleich zu bilden scheint. Diesen Gang habe ich bei einer so beträchtlichen Menge von Embryonen aus demselben Alter gefunden, dafs ich ihn unbedenklich als Regel annehmen zu können glaube, wenn er gleich den Umstand gegen sich zu haben scheint, dafs der äufsere Schneidezahn früher als der vordere Backzahn ausbricht. Allein dieser Umstand erscheint minder wichtig, wenn man erwägt, dafs sich auch der später ausbrechende bleibende Eckzahn früher als die bleibenden Backzähne zu bilden anfängt, und er erklärt sich am wahrscheinlichsten aus der ansehnlichern Gröfse des vordern Backzahns.

b. Bleibende Zähne.

Ueber die Zeit des ersten Eintrittes der Verknöcherung in den bleibenden Zähnen haben die ältern Schriftsteller wenig Bestimmtes.

Der erste vordere bleibende Backzahn verknöchert, so wie sein Balg und Keim bei weitem am frühesten erscheinen, um mehrere Monate früher als die ersten unter den übrigen bleibenden Zähnen. Zwar sagt noch ganz neuerlich *Serres* [1]), beim reifen und wohlausgebil-

1) A. a. O. S. 61.
A la naissance et chez un foetus bien constitué . . . . . la première grosse molaire n'offre encore aucune trace d'ossification.

deten Fötus habe der erſte groſse Backzahn noch keine Spur von Verknöcherung; indeſſen iſt dies nach einer ſehr beträchtlichen Menge von Unterſuchungen an wenigſtens 30 Fötus aus dem letzten Schwangerſchaftsmonat durchaus ein Irrthum, indem ich bei allen, ohne Ausnahme, einen zwar kleinen, aber ſehr deutlichen Verknöcherungspunkt auf dem innern vordern Höcker dieſes Backzahns fand. Dieſem Reſultat meiner Unterſuchungen glaube ich, ungeachtet auch nach *Hunter* [1]) der erſte hintere Backzahn ſogar erſt mit dem erſten bleibenden Schneidezahn im fünften oder ſechſten Monat nach der Geburt verknöchern ſoll, und mehrere Schriftſteller ihm ſtillſchweigend oder durch ausdrückliche Erklärung beipflichten, um ſo mehr eine allgemeine Gültigkeit zuerkennen zu dürfen, als nicht nur ſchon *Euſtachi* [2]) daſſelbe fand, ſondern es auch mit den Angaben von *Blake* [3]) und *Fox* [4]) übereinſtimmt, von welchen jener ausdrücklich bemerkt, daſs bei einem Fötus aus dem 8ten bis 9ten Monat ſelbſt eine Spitze der vordern bleibenden Backzähne verknöchert war, dieſer ſogar, was ich indeſſen noch nie fand, dieſe Zähne beim reifen Fötus an den höchſten Stellen mit Knochenſchüppchen bedeckt fand. Indeſſen ſahe ich auch die Verknöcherung nie *vor* der letzten Hälfte des letzten Schwangerſchaftsmonates.

Zunächſt nach dem erſten bleibenden Backzahn nimmt die Knochenbildung in den bleibenden *Schneide-* und *Eckzähnen* ihren Anfang. Meine Beobachtungen kommen mit denen von *Hunter* [5]) und *Serres* überein, daſs

1) A. a. O. S. 46.
2) A. a. O. S. 82. 83.
3) A. a. O. S. 3.
4) A. a. O. S. 15.
5) S. 83.

dafs der innere Schneidezahn zuerft, und um den fünften bis fechften Monat nach der Geburt verknöchert, ja ich habe hier einigemal fchon im Anfange des vierten Monates einen fchmalen Knochenftreif gefunden; dagegen die Verknöcherung in dem äufsern Schneidezahn und dem Eckzahn nie fo fpät als *Hunter* und *Serres* angeben, acht bis neun Monat nach der Geburt, fondern gleichfalls im fechften bis fiebenten Monat eintreten fehen, wenn fie gleich weit hinter dem innern Schneidezahn zurück waren. Zwar können individuelle Verfchiedenheiten Statt finden, finden auch wirklich Statt, allein eben fo gut wird oft das erfte Entftehen eines Theils, der Kleinheit wegen, überfehen.

Im zweiten Jahre fängt die Bildung der kleinen vordern Backzähne, im dritten die des zweiten bleibenden Backzahnes, nach meinen Unterfuchungen nie vor dem neunten die des Weisheitszahnes an.

Freilich bedarf es keiner Erinnerung, dafs fich aus mehr als einem Grunde über das erfte Erfcheinen der bleibenden Zähne, mit Ausnahme des erften Backzahnes, viel fchwerer ein beftimmtes Gefetz feftftellen läfst, als für die übrigen.

Verknöchern vielleicht die Zähne des einen Kiefers früher als die des andern? Da die des Unterkiefers im Allgemeinen früher hervorbrechen, der Unterkiefer fich weit fchneller als der Oberkiefer entwickelt, feine beiden Hälften fchon früh verfchmelzen, während die des Oberkiefers bis in das fpäteite Alter getrennt bleiben, fo könnte man auch ein früheres Erfcheinen der erften Verknöcherung in ihnen erwarten, wenn gleich die oben angeführten Thatfachen beweifen, dafs man fich nicht unbedingt auf diefe Induction verlaffen kann. Auch haben *Fox* [1]) und *Serres* [2]) wirklich feftgefetzt, dafs

1) S. 16.
2) S. 58.

die untern Zähne früher als die obern verknöchern. In der That habe ich diese Angaben sowohl für die Milchzähne als die bleibenden *fast immer* bestätigt gefunden, bei ungefähr viermonatlichen Embryonen nur den *untern* innern Schneidezahn, bei sechsmonatlichen Kindern die untern Schneidezähne, besonders aber die Eckzähne bedeutend weiter entwickelt gesehen als die obern. Da die gleichnamigen Zähne in beiden Kiefern fast zugleich ausbrechen, so sind bisweilen vorkommende Ausnahmen von dieser Regel um so weniger auffallend, als sie sich aufserdem auch durch die beträchtlichere Gröfse der obern Zähne sehr wohl zu erklären scheinen.

B. Art der Verknöcherung des Zahnes.

Hier entstehen mehrere Fragen. a) Welches Orts- und Continuitätsverhältnifs findet zwischen dem Knochenkern und dem Zahnkeim Statt? b) Entsteht der Knochentheil oder der Schmelz des Zahnes zuerst? c) Bilden sich die innern oder die äufsern Blätter früher? d) Wie verhalten sich die Zähne in Hinsicht auf die Zahl der Knochenstücke, aus welchen sie sich bilden?

a) Durch eine Menge von Untersuchungen steht fest, dafs sich die Knochensubstanz nicht *in*, sondern *auf* dem Zahnkeime bildet. Nur der berühmte *Sömmerring* giebt das Verhältnifs anders an, indem nach ihm die Knochenscherbchen der Zähne „*in* der gefäfsreichen „Gallert, welche in einer gefäfsreichen Haut einge„schlossen ist[1]" erscheinen. Doch habe ich durchaus nie eine Erscheinung gefunden, welche mich auf den Grund dieser Angabe leiten könnte.

Zwischen den Knochenscherbchen und den Keimen findet durchaus kein sichtbarer Zusammenhang Statt,

1) Knochenlehre S. 205.

wenn man die letztern gleich, besonders später, wenn schon die Knochensubstanz eine gewisse Höhe erlangt, und sich besonders unten zusammengezogen hat, nur mit Mühe aus den erstern ziehen kann. Nur *Bichat* behauptet, dafs Knochentheil und Zahnkeim durch Gefäfsverlängerungen verbunden seyen [1]), nachdem auch *Blake* die Richtigkeit der *Hunter*'schen Angabe, dafs keine solche Verbindung Statt finde, bezweifelt hatte [2]); allein ich finde mich durch eine Menge von Untersuchungen mit dem blofsen und bewaffneten Auge bestimmt veranlafst, der *Hunter*'schen Angabe beizupflichten. Nie sahe ich, sowohl wenn in dem Verhältnisse der Theile nichts geändert war, als bei gut gelungenen Injectionen von Thier- und Menschenzähnen, Gefäfse dieser Art, wenn gleich der freie Theil des Zahnkeimes unter beiden Bedingungen stärker als der übrige geröthet war. Dieselben Resultate erhielt auch *Serres*, und *Sömmerring* erwähnt genau dasselbe, so dafs ich diese und seine oben angeführten Angaben nicht wohl mit einander vereinigen kann.

b) Bekanntlich bildet sich, der allgemeinen Annahme zu Folge, der Knochentheil früher als der Schmelz. Da *Jourdain* in seiner noch immer sehr schätzbaren Abhandlung [3]) hiervon das Gegentheil sagt, so habe ich den Gegenstand genau untersucht und gefunden, dafs die Entstehung von beiden *gleichzeitig* ist, indem ich auch sehr kleine Zahnscherbchen von einer weifsen Schmelzschicht bedeckt fand. Auf meine Bitte hat der, durch Arbeiten über die organische Chemie rühmlichst bekannte Herr Doctor *Meifsner* Untersuchungen über

1) Anat. gén. II. p. 92.

2) A. a. O. S. 8.

3) Essai sur la formation des dents comparée avec celle des os. Paris 1760. p. 54.

die Mischung der in den Zahnsäckchen enthaltnen Feuchtigkeit, aus der höchst wahrscheinlich der Schmelz auf das Knochenscherbchen abgesetzt wird, angestellt, um aufzufinden, ob ihre Mischung durch bedeutenden Gehalt von phosphorsaurem Kalk mit der des Schmelzes übereinkomme, und sich die verhältnifsmäfsige Menge desselben mit der vorrückenden Schmelzbildung abändere. Die Resultate derselben wird er bei einer andern Gelegenheit in diesem Archiv mittheilen.

c) Nach *Hunter* [1]) bilden sich die äufsern Blätter des knöchernen Zahntheiles zuerst und sind die kürzesten. Der erste Satz ist unstreitig vollkommen richtig, und, da die Knochensubstanz von dem Zahnkeim abgesetzt wird, so kann der Hergang nicht wohl ein anderer seyn; allein nach *Blake* [2]) sind die äufsern Blätter die längsten und die zuletzt gebildeten innern die kürzesten. Er glaubt hieraus sogar die allmähliche Entfernung der Zahnhöhle von der Kaufläche erklären zu können, ungeachtet es sehr einleuchtend ist, dafs dies in der That eben so gut bei der erstern Form Statt finden würde. *Bichat* sagt [3]) sehr richtig, dafs die Anordnung der Fasern, welche im Allgemeinen der Richtung der Wurzel entspricht, sehr schwer auszumitteln sey. In der That ist dies häufig, besonders bei ältern Zähnen der Fall: bei jüngern aber habe ich fast immer die *Hunter*'sche Angabe bestätigt gefunden.

d) Ueber die Art der Entwicklung der verschiednen Zähne in Rücksicht auf Zahl und Gestalt der Knochenkerne findet gleichfalls eine bedeutende Verschiedenheit in den Angaben Statt, indem einige Beobachter auch

---

1) On teeth. p. 92.

2) A. a. O. S. 12.

3) Anat. gén. T. II. p. 87.

die einfachen Zähne fi aus mehrern, andre alle nur aus einem einfachen Knochenpunkt bilden laſſen, andre auf verſchiedne Weiſe das Mittel zwiſchen dieſen Angaben halten.

So folgert *Rudolphi* aus ſeinen Unterſuchungen mit Beſtimmtheit, daſs alle Zähne des Menſchen nicht aus einem Stücke, ſondern die Schneidezähne, mit ſehr ſeltnen Ausnahmen, aus drei, die Eckzähne aus zwei, die kleinen Backzähne aus zwei bis drei, die groſsen aus vier bis fünf Stücken entſtehen [1]). Hievon iſt nur die Angabe der Verknöcherungsweiſe der Eckzähne neu, denn von den Schneidezähnen hatte ſchon der treffliche *Hunter* geſagt, daſs ſie gewöhnlich aus drei Stücken, einem mittlern, höhern und zuerſt erſcheinenden, und zwei ſeitlichen entſtehen, und von den kleinen und groſsen Backzähnen dieſelbe Darſtellung als *Rudolphi* gegeben, dagegen den Eckzähnen nur einen Verknöcherungspunkt zugeſchrieben [2]).

Daſs dagegen die Verknöcherung *aller* Zähne nur von einem Punkte ausgehe, hat, meines Wiſſens, auf eine unerklärliche Weiſe, nur *Cloquet* ausgeſagt [3]), eine Behauptung, die, beſonders im Munde eines ſo genauen Anatomen, ſo ſonderbar klingt, daſs man ſie nur durch die Annahme erklärlich finden kann, ſie ſey durch den Umſtand veranlaſst worden, daſs, da auch in den zuſammengeſetzten Zähnen ſich *anfangs* nur *ein* Knochenkern findet, *Cloquet* die Periode zwiſchen dieſer Anordnung, und der, wo die ſpäter

---

1) Ueber die *Zähne*. Anat. phyſ. Abhandlungen. Berlin 1802. S. 131.

2) On teeth. p. 88.

3) Les dents ne ſe développent que par un ſeul point d'oſſification. Tr. d'anat. deſcr. T. 1. p. 115. §. 299.

entſtehenden einzelnen Knochenſcherbchen ſchon *zuſammengefloſſen* ſind, überſehen, und deshalb angenommen habe, daſs dieſe ihrer Entſtehung nach nur Fortſetzungen der erſten ſeyen.

Schon *Hunter* ſteht zwiſchen den beiden Extremen welche durch die Angaben von *Cloquet* und *Rudolphi* gebildet werden, ſofern er den Eckzähnen nur einen Verknöcherungspunkt zuſchreibt. Noch mehr gilt dies für die Angaben der meiſten Schriftſteller, welche, wie z. B. *Albin* [1]), *Blake* [2]), *Serres* [3]), auch die Schneidezähne nur aus *einem* Knochenkern, mithin nur die Backzähne aus mehrern, entſtehen laſſen. Mit dieſen kommen in der That die Reſultate meiner Unterſuchungen genau überein. Ungeachtet anfänglich das Scherbchen des Schneidezahns nur ein ſchmales dreieckiges Spitzchen, nicht, wie nachher, breit und in der Mitte bedeutend höher als auf den Seitentheilen iſt, ſo habe ich doch nie, weder in Ober- noch Unterkieferzähnen eine Periode gefunden, wo neben jenem Spitzchen ſich getrennte Kerne gebildet hätten. Dieſes breitet ſich daher durchaus nur nach beiden Seiten aus, und die anfangs niedrigeren Seitentheile erheben ſich nur allmählich zu gleicher Höhe mit dem mittlern.

Eben ſo entſtehen nach allen meinen Unterſuchungen die Eckzähne nur aus *einem* Kern, und ich zweifle um ſo weniger an der Richtigkeit dieſer Angabe, als die Knochenſchuppe dieſer Zähne nie ein rechtwinkliges Dreieck bildet, was doch wahrſcheinlich in frühern Perioden der Fall ſeyn würde, wenn die *Rudolphi*'ſche Angabe richtig wäre. Eben ſo ſpricht gegen dieſe Anſicht der Umſtand, daſs der einfache Kern dieſer Zähne

1) De dentium ortu et incremento. In annot. acad. L. II. p. 16.
2) A. a. O. S. 6.
3) A. a. O. S. 65.

immer genau in der *Mittellinie* entfteht, was auch nicht wohl der Fall feyn könnte, wenn er fich aus zwei Hälften bildete.

Die, den meinigen, fo wie denen von *Albin* und *Blake* entgegengefetzten Angaben von *Hunter* und *Rudolphi* fcheinen mir übrigens befonders deshalb von nicht zu grofsem Gewicht, weil die *Hunter*'fche nur fehr kurz ift, und *Rudolphi* gar nicht die Entwicklungsgefchichte befragte, fondern feine Refultate nur von der Einwirkung von Säuren auf völlig ausgebildete Zähne entlehnte, welche höchftens beweift, dafs die Zähne an den Stellen, wo fie fich durch diefe Einwirkung trennen, fchwächer und dünner als an den übrigen find, keinesweges aber darthut, dafs fie fich aus fo vielen urfprünglich getrennten Kernen bildeten.

Die von *Rudolphi* nach *Mayer* felbft bemerkte Erfcheinung des Zerfallens der Zähne in mehrere durch Quereinfchnitte getrennte, über einander liegende Stücke bei diefer Behandlung beweift gleichfalls gegen die Richtigkeit feiner Erklärung der von ihm beobachteten Erfcheinung. Auch ift es falfch, dafs jene Theilung fich nur bis auf die Krone fortfetze, indem ich fie fehr häufig fich, bei Schneide- und Eckzähnen, durch die ganze Wurzel fortfetzen fahe. Ueberhaupt habe ich bei mehrmaliger und forgfältiger Wiederholung diefer Unterfuchungen immer eine folche Unregelmäfsigkeit und Unbeftimmtheit in den Refultaten gefunden, dafs ich ihnen in der That gar keine Beweiskraft für die Entwicklungsweife der Zähne zutrauen zu dürfen glaube.

Die genauere Unterfuchung der erften Form der Knochenkerne der Zähne ift nicht ohne Intereffe, fofern fich daraus ein neuer Beitrag zu dem Gefetz ergiebt, dafs die fpäterhin verfchiedenften Theile einander

anfänglich höchſt ähnlich ſind, und erſt allmählich von einander abweichen.

Die erſte Knochenſpur bei allen Schneide-, Eck- und Backzähnen, iſt ein rundlich dreieckiges, ſpitzes Höckerchen. Dieſes wird bei den Schneidezähnen allmählich von einer Seite zur andern breiter, bei den Eckzähnen dagegen wächſt es mehr nach der Form, welche es bei ſeinem erſten Erſcheinen hatte, fort, auch bei den Backzähnen dagegen breitet es ſich, wie bei den Schneidezähnen, aus. Das erſte Höckerchen der Backzähne erſcheint am meiſten nach innen und vorn, alſo theils dem mittlern Theile des Kiefers, an welchem die erſte Verknöcherung anhebt, am nächſten, theils in derſelben Fläche mit dieſem. Erſt nachdem ſich das erſte, vordere Scherbchen der Backzähne ausgebreitet hat, ſchneidezahnähnlich geworden iſt, erſcheint ihm gegenüber ein neues, welches, in Verbindung mit mehrern nachher entſtehenden, dieſelbe Form durchläuft.

Daſs alle Zähne, auch die einzelnen Knochenſtücke der zuſammengeſetzten, gerade die Form der *Eckzähne* durchlaufen, iſt wahrſcheinlich inſofern kein gleichgültiger Umſtand, als, mit wenigen Ausnahmen, dieſes die Geſtalt der Zähne der niedern Wirbelthiere iſt, welche nur eine Ordnung von Zähnen beſitzen.

6) Auch über den *Ausbruch*, ſowohl der Wechſelzähne als der bleibenden Zähne, weichen die Angaben der Schriftſteller mehr oder weniger ab. Allgemein iſt die, daſs die innern Schneidezähne zuerſt hervorbrechen, hierauf die äuſsern folgen. Dagegen variiren die Angaben über das Zeitverhältniſs zwiſchen den Back- und Eckzähnen. Nach einer Menge von Schriftſtellern, ältern ſowohl als neuern, namentlich *Rau* [1])

1) De ortu et regeneratione dentium L. B. 1694. rec. in Halleri coll. diſſ. T. VI. p. 181.

Martin [1]), *Leclüſe* [2]), *Bourdet* [3]), *Berdmore* [4]), *Sabatier* [5]), *Brunner* [6]), *Waſſerberg* [7]), *Berger* [8]), *Cuvier* [9]), *Murat* [10]), iſt es *Regel*, daſs die *Eckzähne*, ſo wie ſie räumlich den Schneidezähnen zunächſt ſtehen, auch der Zeit nach im Ausbruche auf ſie folgen, und einige unter ihnen reden von dem ſpätern Erſcheinen der Eckzähne nur als von einer ſeltnern Erſcheinung. Dagegen brechen nach einer groſsen Anzahl von Beobachtern, namentlich *Hunter* [11]), *Sömmerring* [12]), *Hirſch* [13]), *Blake* [14]), *Fox* [15]), *Serres* [16]), die innern Backzähne, ſowohl die einzelnen vordern unter den Wechſelzähnen, als die zweiſpitzigen unter den bleibenden, geſetzmäſsig früher als die Eckzähne hervor. Einige, z. B. *Flormann* [17]), *Hildebrandt* [18])

---

1) Diſſ. ſur les dents. Paris 1779. p. 12.

2) O dentologie. Paris 1757. p. 26.

3) Rech. ſur l'art du dentiſte. Paris 1757. T. 1. p. 31.

4) Krankheiten der Zähne. Aus d. E. Altenburg 1771. p. 16.

5) Anatomie, T. 1. p. 86.

6) De er. dent. lact. In *Waſſerbergii* Opp. min. F. 1. p. 365.

7) Ebendaſ. p. 404.

8) De dentibus. Kiliae 1788. T. 1. p. 5.

9) Dict. des ſc. médic. T. 8. p. 324.

10) Ebend. p. 410.

11) On teeth p. 78.

12) Knochenlehre S. 209.

13) Knochenlehre S. 32.

14) S. 24. 25. I *never* ſaw an inſtance of the cuſpidati appearing previous to the ſmall grinders.

15) A. a. O. S. 7.

16) S. 80. Les canines ne ſortent jamais qu' après les premières petites molaires. Nach Unterſuchungen von mehr als 50 Kiefern und einer groſsen Menge von Kindern.

17) Obſ. in doctr. de dentibus. S. 20. Lundae 1793.

18) Anatomie Bd. 1. S. 220.

geben das Hervorbrechen der vordern Backzähne und der Eckzähne als gleichzeitig an, ohne ſich beſtimmt zu äuſsern, ob die einen, oder die andern früher oder ſpäter erſcheinen.

Nach andern, z. B. *Gariot* [1]) brechen ſogar auch die hintern Backzähne mit den vordern ungefähr zugleich, *vor* den Eckzähnen aus, und *Brunner* ſagt gleichfalls: non raro canini ferius veniunt in conſpectum, dum jam ipſi adſunt molares [2]).

Nach meinen Unterſuchungen, die an einer ſehr groſsen Anzahl von Kiefern ſowohl todter als lebender Kinder angeſtellt wurden, haben unſtreitig diejenigen Beobachter Recht, welche den vordern Backzahn unmittelbar auf den äuſsern Schneidezahn, erſt auf jenen den Eckzahn folgen laſſen, und häufiger bricht ſelbſt der vordere Backzahn vor dem äuſsern Schneidezahn, oder der hintere vor dem Eckzahn, als dieſer vor dem vordern Backzahn aus. Ungeachtet die Zahl der Beobachter, welche die entgegengeſetzte Meinung aufſtellen, weit gröſser als die Zahl derer iſt, welcher ich beitrete, ſo ſcheinen mir doch die erſtern einander groſsentheils mehr abgeſchrieben, als die Natur getreu befragt zu haben. Die von mir angegebene Folge gilt übrigens ſowohl für die Milchzähne als die bleibenden, *ungeachtet hier* die *Eckzähne allen ihren Theilen nach weit früher entſtehen als die Backzähne.*

---

1) Mal. de la bouche. Paris 1805. p. 28.

2) A. a. O. S. 365.

Intelligenzblatt.

I. Zur Lehre von der Einſaugung und Aushauchung.

1. Beitrag zur Prüfung der Lehre von der Einſaugung durch die Lymphgefäſse. Von *Magendie* [1].

Bekanntlich iſt *Magendie* neuerlich zuerſt gegen die Lehre, daſs die Saugadern der einzige Weg ſeyen, auf welchem fremde Subſtanzen in den Körper gelangten, in einem in dieſem Archiv [2]) mitgetheilten Aufſatze, mit Verſuchen aufgetreten, welche ſchwerlich eine andre Auslegung geſtatten.

Da Herr Prof. *Mayer* in dem vorſtehenden Aufſatze dieſes Heftes dieſen Satz noch feſter zu ſtellen geſucht hat, ſo wird es nicht unintereſſant ſeyn, die ſpätern Arbeiten *Magendie's* über denſelben Gegenſtand hier zu finden, indem beide einander gegenſeitig beſtätigen.

Ich hielt, ſagt *M.*, da die Verſuche von *Hunter* mir keinesweges genügend ſchienen, für nöthig, einige Verſuche anzuſtellen, ob wirklich die Milchgefäſse und die übrigen Saugadern des Darmkanals andre Flüſſigkeiten als Chylus einſaugen.

Zuvörderſt mittelte ich aus, daſs, wenn man einem Hunde vier Unzen reines, oder mit einer gewiſſen Menge

---

1) Aus deſſen Précis élementaire de Phyſiologie. T. II. 1817. A. m. O.

2) Bd. 2. S. 250 — 258.

Alkohol, Färbeſtoff, Säure oder Salz vermiſchtes Waſſer eingiebt, die ganze Flüſſigkeit ungefähr in einer Stunde aus dem Darmkanal verſchwunden iſt. Würde dieſe Flüſſigkeit von den Saugadern aufgenommen, ſo müſste man $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Stunden nach dem Genuſs derſelben, Spuren davon in der Flüſſigkeit des Milchbruſtganges finden.

1) Ein Hund bekam 4 Unzen einer Rhabarberabkochung. Eine halbe Stunde nachher wurde die Lymphe des Milchbruſtganges unterſucht. Sie enthielt keine Spur von Rhabarber, ungeachtet dieſer ganz aus dem Darmkanal verſchwunden, und deutlich im Harn enthalten war.

2) Ein Hund bekam 6 Unzen einer Auflöſung von blauſaurem Kali in Waſſer. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde zeigte es ſich im Harn ſehr deutlich; in der Lymphe des Milchbruſtganges war keine Spur davon.

3) Ein Hund bekam 3 Unzen mit Waſſer verdünnten Alkohols. Nach $\frac{1}{4}$ Stunden roch das Blut ſtark danach, die Lymphe durchaus nicht.

4) Ein Hund bekam, nachdem ihm der Milchbruſtgang am Halſe unterbunden worden war, zwei Unzen einer Abkochung von Nux vomica und ſtarb hierauf eben ſo ſchnell, als wenn der Milchbruſtgang nicht unterbunden geweſen wäre. Dieſer war nicht doppelt, öffnete ſich bloſs mit einer Mündung in die linke Halsblutader und war gut unterbunden.

5) Nach Unterbindung des Milchbruſtgangs wurden 2 Unzen derſelben Abkochung in den Maſtdarm geſpritzt. Das Thier ſtarb eben ſo plötzlich. Der Milchbruſtgang verhielt ſich wie bei 4.

6) Der Bd. 2. S. 253 beſchriebne Verſuch, völlig mit denſelben Umſtänden, nur mit dem Unterſchiede, daſs ſtatt des Upasgiftes Nux vomica in das Darmſtück gebracht wurde. Sechs Minuten nachher traten die Vergiftungszufälle mit ihrer gewöhnlichen Heftigkeit ein.

Dieſe Verſuche wurden mehrmals wiederholt, verſchiedentlich abgeändert, und hatten immer denſelben Erfolg. Sie ſcheinen mit Beſtimmtheit darzuthun, daſs die Saugadern nicht die einzigen Wege der Darmeinſaugung ſind, und die Einſaugung andrer Subſtanzen als des Chylus durch ſie höchſt unwahrſcheinlich zu machen.

Das Einſaugungsvermögen der Saugadern der übrigen Oberflächen ruht auf keinen ſichereren Stützen. Die vorzüglichſte iſt die Analogie mit denen des Darmkanals; allein die Schwäche dieſes Grundes ergiebt ſich aus den eben angeführten Thatſachen.

Indeſſen führt man directe Thatſachen an.

Mascagni fand bei Thieren, die an Blutergieſsung in die Lungen oder den Unterleib ſtarben, die Saugadern der Lunge und des Bauchfelles voll Blut, und ſchloſs hieraus, daſs ſie die Flüſſigkeit, welche ſie enthielten, eingeſogen hätten: allein ich habe oft bei Menſchen und Thieren die Saugadern in Fällen ſtrotzend von Blut gefunden, wo ſich keine Ergieſsung dieſer Flüſſigkeit fand, und auf der andern Seite unterſcheiden ſich oft Blut und Lymphe ſo wenig, daſs man nichts Beſtimmtes feſtſetzen kann. *Mascagni's* Thatſache hat daher wenig Gewicht.

Die *Hunter*'ſchen Verſuche, wo, nach Einſpritzung einer mit Indigo gefärbten Flüſſigkeit in das Bauchfell, die Saugadern deſſelben bald nachher mit der Flüſſigkeit angefüllt waren, werden durch *Flandrin's* Beobachtungen widerlegt, der verſchiedentlich gefärbte, in das Bauchfell eingeſpritzte Flüſſigkeiten zwar verſchwinden, aber nicht in die Saugadern treten ſah.

Eben ſo habe ich mit Herrn *Dupuytren* in wenigſtens 150 Verſuchen eine groſse Menge verſchiedner Flüſſigkeiten in die Höhlen von ſeröſen Häuten gebracht, und nie dieſelben in die Saugadern treten geſehen. Ungeachtet die, auf dieſe Art in ſeröſe Höhlen gebrachten Flüſſigkeiten ſehr ſchnell ihre gewöhnlichen Wirkungen hervorbringen, das Opium einſchläfert, der Wein berauſcht, ſo habe ich mich doch durch mehrere Verſuche überzeugt, daſs Unterbindung des Milchbruſtgangs durchaus die Schnelligkeit derſelben nicht mindert. Es iſt alſo ſehr zweifelhaft, ob die Saugadern der ſeröſen Höhlen einſaugen.

Ein Band, das feſt um ein Glied gelegt wird, verurſacht Anſchwellung des abwärts vom Herzen befindlichen Theiles, und Anhäufung der Serosität im Zellgewebe des letztern. Eine ähnliche Erſcheinung tritt nach Wegnahme der Achſeldrüſen beim Bruſtkrebs ein. Dies erklärt man gewöhnlich aus der gehemmten Auſſaugung und Bewegung der Lymphe: indeſſen iſt dieſe 1) ſchon von der Serosität

des Zellgewebes verſchieden; 2) kann der Grund der Erſcheinung ſehr wohl in der gehinderten Auffaugung durch die Venen enthalten ſeyn; 3) bringt die Wegnahme der Saugaderdrüſen nicht immer dieſe Erſcheinung hervor, und dieſe tritt eben ſo wenig auch bei gänzlicher Desorganiſation der Achſel- oder Leiſtendrüſen ein.

Die Anſchwellung der Achſeldrüſen, die bisweilen Statt findende Röthe und Schmerz längs der Lymphgefäſse des Arms nach einer Verletzung des Fingers durch eine verunreinigte Lanzette erklärt man durch Einſaugung der faulen thieriſchen Subſtanz mittelſt der Saugadern; allein dagegen läſst ſich bemerken, daſs man ſich ſehr oft mit einem ſo verunreinigten Inſtrument in den Finger ſticht, ohne daſs der geringſte Nachtheil entſteht; daſs oft ein leichter Stich mit einer reinen Nadel, ein kleiner Stoſs an die Fingerſpitze, der bloſse Eindruck der Kälte auf die Füſse dieſelben Zufälle hervorbringt; daſs ſich ſehr oft in Folge von Stichen die Blutadern allein oder in Verbindung mit den Saugadern entzünden. Ein ſehr deutliches Beiſpiel hiervon ſahe ich kürzlich bei einem Arzte, der an den Folgen der Einſaugung fauler Ausflüſſe durch eine leichte Verletzung am Finger ſtarb. Die Saugadern und Achſeldrüſen waren entzündet, die letztern braun, deutlich krank, allein auch die innere Haut der Venen war deutlich entzündet, und alle Saugaderdrüſen des Körpers auf dieſelbe Weiſe afficirt.

Die Entzündung und Anſchwellung der Leiſtendrüſen nach einem unreinen Beiſchlafe, mit oder ohne vorgängiges örtliches Geſchwür, die Heilung derſelben durch Einreiben von Queckſilber machen die Einſaugung durch die Saugadern wahrſcheinlich, ohne ſie geradehin zu erweiſen. Hiezu würde erfordert, daſs man in dieſen Fällen den ſyphilitiſchen Eiter und das Queckſilber in den Saugadern geſehen hätte, und auch dies würde nicht einmal hinreichen, da ſich aus Verſuchen ergiebt, daſs mit dem Blute vermiſchte Subſtanzen mit der gröſsten Leichtigkeit aus demſelben in die Saugadern dringen.

Eben ſo wenig iſt die Einſaugung in der innern Subſtanz der Organe durch die *Lymphgefäſse* durch irgend eine Thatſache erwieſen, indem dafür angeführte Thatſachen nichts für die *Wege* darthun.

Eine der vorzüglichſten, für die Einſaugung durch die Saugadern ſprechende Thatſache iſt folgende. Eine Frau, die eine ſehr groſse fluctuirende Geſchwulſt vor dem obern innern Theile des Schenkels hatte, ſtarb, nachdem ſich wenig Tage vorher am innern Theile derſelben im Unterhautzellgewebe eine Entzündung eingeſtellt hatte. Beim Durchſchneiden der die Geſchwulſt bekleidenden Haut bildeten ſich ſogleich weiſse Punkte auf den Schnitträndern, und bei näherer Unterſuchung erſchien das ganze Unterhautzellgewebe dieſer Gegend von weiſsen Linien durchkreuzt, deren einige die Dicke einer Rabenfeder hatten, und die offenbar Saugadern, mit einer eiterähnlichen Flüſſigkeit angefüllt, waren. Die Leiſtendrüſen, ſo wie die Saugadern bis zu den Lendendrüſen, enthielten dieſelbe Flüſſigkeit, allein weder in dieſen Drüſen, noch im Milchbruſtgange fand ſich eine Spur davon. Um nun hieraus mit Gewiſsheit auf die Einſaugung durch die Lymphgefäſse ſchlieſsen zu können, hätte die Identität der in ihnen und dem Zellgewebe enthaltnen Flüſſigkeit nachgewieſen werden müſſen; allein dies geſchahe nicht. Herr *Cruveilhier*, der (Anat. pathol. T. 1. p. 198 ff.) dieſe von Herrn *Dupuytren* beobachtete Thatſache erzählt, ſagt bloſs; jene ſey Eiter geweſen, indem ſie die Undurchſichtigkeit, weiſse Farbe und Dicke des Eiters hatte. Unter ſolchen Umſtänden aber iſt der bloſse Augenſchein zu trügeriſch, um ſich mit Beſtimmtheit darauf zu verlaſſen. Auf dieſe Weiſe hat man lange zwei ſo verſchiedene Flüſſigkeiten als Milch und Chylus für eins gehalten. Ueberdies konnte der Eiter ſehr wohl ein Product der entzündeten Saugadern ſeyn.

In vielen ähnlichen Fällen, z. B. bei eiternder Roſe, habe ich nie eiterähnliche Feuchtigkeit in den Saugadern gefunden, und nicht ſelten findet man hier die von dem kranken Theile entſtehenden Venen mit einer, dem Eiter ſehr ähnlichen Feuchtigkeit angefüllt.

Das Einſaugungsvermögen der Lymphgefäſse iſt daher zwar möglich, aber auf keine Weiſe erwieſen, während eine Menge Thatſachen für die Einſaugung durch die Venen ſprechen.

In der That braucht man nur eine wäſſerige Auflöſung von Kampfer in eine ſeröſe oder Schleimhauthöhle,

oder in das Gewebe irgend eines Organs ein Stück festen Kampfers zu bringen, um nach wenig Augenblicken im Athem des Thieres deutlich einen Kampfergeruch zu finden. 5 bis 6 Minuten nach einem Kampferclystier bekommt der Athem diesen Geruch.

Fast alle riechenden Substanzen, die sich nicht mit dem Blute verbinden, schwacher Alkohol, Aether, bewirken dasselbe. Phosphor verhält sich eben so, und man erkennt ihn nicht blos an seinem Geruche in der ausgeathmeten Luft, sondern auf eine noch bestimmtere Weise folgendermafsen. Wird in die Schenkelvene eines Hundes eine halbe Unze Oel, worin Phosphor aufgelöst ist, gespritzt, so stöfst das Thier fast augenblicklich viele weifse Dämpfe durch die Nase aus, die nichts als phosphorige Säure sind.

Die Versuche mit *Giften* beweisen dasselbe [1]).

Zu diesen Thatsachen kommen andre, von *Flandrin* an Pferden gemachte interessante Beobachtungen. Bei diesen sind die Substanzen, welche sich meistens im Darmkanal befinden, mit einer grofsen Menge von Flüssigkeit vermischt, deren Menge gegen den Mastdarm hin abnimmt, die mithin allmählich eingesogen wird. *Flandrin* fand aber nie in der Flüssigkeit der Milchgefäfse den Geruch dieser Flüssigkeit wieder, dagegen hatte das venöse Blut des dünnen Darms einen merklichen Pflanzengeschmack, das des Blinddarms, noch mehr des dicken Darms einen stechenden Geschmack und leichten Harngeruch, während das Blut der übrigen Theile des Körpers nichts ähnliches zeigte. Ein halbes Pfund Assa foetida in eben so viel Honig aufgelöst wurde einem Pferde eingegeben, dies nachher auf die gewöhnliche Weise gefüttert und 16 Stunden nachher getödtet. In den Venen des Magens, des Dünn- und Blinddarms, allein weder in dem arteriellen Blute noch der Lymphe offenbarte sich deutlich der Geruch der Assa foetida.

Bei den Versuchen, welche ich anstellte, fand ich, dafs die Schnelligkeit der Veneneinsaugung nach den Geweben variirt. So ist sie z. B. weit schneller in den Schleim-

1) S. dieses Archiv Bd. 2. a. a. O.

Schleimhäuten als den serösen Häuten, in den gefäfsreichen Theilen als in den gefäfsarmen u. s. w.

Die ätzende Beschaffenheit der, der Einsaugung dargebotnen flüssigen oder festen Theile hindert die Einsaugung nicht, im Gegentheil scheinen diese Substanzen schneller als die, welche die Gewebe nicht angreifen, aufgenommen zu werden. Die Darmzotten, welche zum Theil durch die Wurzeln der Venen gebildet werden, saugen, mit Ausnahme des Chylus, im Dünndarm alle Flüssigkeiten ein. Hiervon überzeugt man sich leicht durch Einbringen stark riechender oder schmeckender, der Auffaugung fähiger Substanzen in denselben. Vom Anfang bis zum Ende der Einsaugung erkennt man die Eigenschaften dieser Substanzen in den Aesten der Pfortader, in der Lymphe dagegen erst lange nach dem Anfange der Einsaugung. In den Milchbrustgang gelangen sie erst von den Pulsadern aus. Injectionen dringen leicht aus den Pulsadern in die Lymphgefäfse und umgekehrt. Eben so erscheinen in die Venen eingespritzte Substanzen in 2 bis 3 Minuten in der Flüssigkeit der Lymphgefäfse.

Mit diesem Eintritt der fremden Substanzen in die Blutgefäfse steht die Eigenthümlichkeit des Baues der Pfortader im Zusammenhange. Wegen der beträchtlichen Ausbreitung der Schleimhaut, mit welcher die Getränke und übrigen Flüssigkeiten in Berührung sind, und der Schnelligkeit, womit sie von den Gekrösvenen aufgenommen werden, geht in einer gegebnen Zeit eine bedeutende Menge fremder Flüssigkeiten durch das Unterleibsvenensystem und stört die Mischung des Blutes. Gelangten diese unmittelbar in die Lungen und von da in den Körper, so könnten daraus, wie die nachstehenden Versuche beweisen, bedeutende Nachtheile entstehen.

Eine *Gramme* Galle, plötzlich in die Schenkelvene gespritzt, tödtet ein Thier gewöhnlich sehr schnell. Eine gewisse Menge Luft schnell in dieselbe Vene eingetrieben, bewirkt dasselbe. Dagegen hat dieselbe Einspritzung in einen Ast der Pfortader keinen wahrnehmbaren Erfolg. Diese Verschiedenheit des Erfolges rührt desto wahrscheinlicher davon her, dafs die dem Körper fremden Flüssigkeiten auf ihrem Wege durch die zahllose Menge

der feinen Lebergefäfse enger mit dem Blute vermiſcht, und unter eine gröſsere Menge von dieſem vertheilt werden, wodurch die Miſchung deſſelben weniger verändert wird, da auch, wenn dieſelbe Menge Galle oder Luft langſam in die Schenkelvene geſpritzt wird, jene Zufälle nicht eintreten. Auf jeden Fall gehen die neuaufgenommenen Subſtanzen unmittelbar durch die Leber, und haben höchſt wahrſcheinlich auf dieſe einen, der Aufmerkſamkeit der Aerzte nicht unwerthen Einfluſs.

Wie die Körpervenen ſaugen auch die Lungenvenen ein. Man braucht nur einmal mit riechenden Subſtanzen geſchwängerte Luft zu athmen, und ſogleich verbreiten ſich die Wirkungen derſelben über den ganzen Körper. Schädliche Gasarten, in der Luft verbreitete Arzneimittel, anſteckende Stoffe, Gifte oder Mittel, die auf die Zunge angebracht werden, bringen Wirkungen hervor, deren Schnelligkeit in Erſtaunen ſetzt. Die Art, wie dieſe Einſaugung geſchieht, iſt nicht bekannter als die Art der Einſaugung der Körpervenen [1]).

Eben ſo wird, ungeachtet keine unmittelbare Anaſtomoſe vorhanden iſt, das Blut der Mutter oder ein Theil deſſelben in der Nachgeburt höchſt wahrſcheinlich von den Wurzeln der Nabelvene aufgenommen, und auf demſelben Wege gehen fremde Subſtanzen von der Mutter zum Fötus über. Spritzt man in die Venen eines Hundes eine gewiſſe Menge Kampfer, ſo nimmt das Blut deſſelben ſogleich einen ſtarken Kampfergeruch an. Nachdem ich dieſen Verſuch an einer trächtigen Hündinn angeſtellt hatte, zog ich einen Fötus aus ihrer Gebärmutter hervor. Nach drei bis vier Minuten hatte ſein Blut kei en Kampfergeruch; dieſer fand ſich dagegen ſehr deutlich im Blute eines andern, den ich nach einer Viertelſtunde herausnahm, und in dem aller übrigen.

Von dem Fötus zur Mutter ſcheint dagegen kein ſolcher Uebergang Statt zu finden. Wenigſtens habe ich

1) Auch kann man wohl ſagen, daſs keine der angeführten Thatſachen beweiſt, daſs die Lungenvenen einſaugen. Auſser den Phänomenen des Athmens ſprechen indeſſen die oben angeführten directen Verſuche vom Herrn Prof. *Mayer* dafür.

M.

oft sehr starke Gifte in die Nabelvene gegen die Nachgeburt eingespritzt, ohne die geringste Wirkung derselben auf die Mutter zu bemerken, und wenn diese an einem Blutfluss stirbt, so bleiben die Gefäse des Fötus mit Blut angefüllt.

Hunter's Versuche, welche die Nichteinsaugung durch die Venen beweisen sollen, sind eben so wenig stringent als die für die Einsaugung durch die Lymphgefäse angeführten.

Die ersten sind vorzüglich folgende:

Bei einem Schafe wurde ein Stück Darm mit warmen Wasser angefüllt und an beiden Enden unterbunden. Das durch die Venen desselben zurückkehrende Blut schien weder dünner, noch leichter als in den übrigen Venen. Hierauf wurde die Arterie und alle ihre Verbindungen unterbunden und der Zustand der Vene untersucht. Sie schwoll nicht an, ihr Blut wurde nicht wässeriger und nichts deutete auf Anwesenheit von Wasser in ihrer Höhle. Also saugen die Venen nicht ein.

Allein, wie konnte man aus dem bloßen Augenschein schliessen, dass in den ersten Augenblicken das Wasser nicht eingesogen wurde, und sich nicht mit dem Venenblute vermischte? wie konnte man annehmen, dass die Vene nach Unterbindung der Arterie thätig zu seyn fortfahren würde? Zuerst hätte der Einfluss eines Bandes um die Arterie auf den Blutlauf in der entsprechenden Vene bestimmt werden müssen, was nicht geschah.

Ferner wurde Milch in ein Stück Darm gespritzt, bald darauf die Vene desselben geöffnet, und, weil keine Milch darin entdeckt wurde, geschlossen, dass die Venen nicht einsaugen. Allein selbst beim gegenwärtigen Stande der Chemie, noch viel weniger also zu *Hunter's* Zeiten, wäre die Anwesenheit einer so geringen Menge von Milch im Blute nicht entdeckbar.

Die übrigen 6 Versuche von *Hunter* sind noch viel weniger erweisend.

Bei einem, dem zweiten Versuche ähnlichen, wo die Venen eines mit Milch angefüllten Darmstückes durch Einstiche von Blut entleert wurden, entdeckte man in ihnen keine Milch, wovon dagegen die entsprechenden Saugadern strotzten. Hieraus schliesst *Hunter* auf das Einsaugungsvermögen von diesen.

Allein dieſer Verſuch iſt ſehr mangelhaft. Damit er Beweiskraft hätte, müſste man wiſſen, ob das Thier zu der Zeit, wo er angeſtellt wurde, nüchtern oder in der Verdauung begriffen war; der Zuſtand der Saugadern im Anfange des Verſuches hätte unterſucht werden müſſen, um zu wiſſen, ob ſie nicht vielleicht Chylus enthielten? Welche Veränderungen erlitt die Milch im Darm? Durch welche Prüfungsmittel ergab ſich, daſs am Ende des Verſuches die Saugadern wirklich Milch enthielten, und die darin befindliche Flüſſigkeit nicht vielmehr Chylus war? Ueberdies fand *Flandrin* bei mehrmaliger Wiederholung dieſes Verſuches keine Milch in den Saugadern des Darmkanals, und ich ſelbſt erhielt, durch wiederholte Anſtellung deſſelben, Reſultate, welche mit den ſeinigen übereinſtimmten und denen von *Hunter* entgegen waren.

Auch die übrigen Verſuche von *Hunter*, die überdies überhaupt nur an fünf Thieren angeſtellt wurden, ſind noch weniger erweiſend, und gleichfalls von *Flandrin* und mir ohne Erfolg wiederholt worden.

Sollte man endlich die Thatſachen, welche für das Einſaugungsvermögen der Venen ſprechen, noch durch Vernunftgründe unterſtützen, ſo erinnere ich, daſs 1) bis jetzt an einer Menge von Stellen im Körper keine Saugadern, ſondern bloſs Blutgefäſse nachgewieſen ſind, an welchen die Einſaugung mit derſelben Schnelligkeit als irgendwo, Statt findet; 2) kein wirbelloſes Thier mit Saugadern verſehen iſt, ungeachtet die Einſaugung bei allen ſehr deutlich iſt; 3) der Milchbruſtgang viel zu eng iſt, um die von allen Theilen des Körpers eingeſogenen Subſtanzen, vorzüglich aber die Flüſſigkeiten, durchzulaſſen. Dieſe Erſcheinungen ſind dagegen durch die Annahme der Veneneinſaugung ſehr wohl verſtändlich, für welche daher Beobachtungen, Verſuche und Vernunftgründe ſprechen.

Um alles, die Organe der Einſaugung im Allgemeinen Betreffende zuſammenzufaſſen, kann man ſagen:

1) Die Saugadern des Darmkanals ſaugen mit Beſtimmtheit *Chylus* ein.

2) Es iſt zu bezweifeln, daſs ſie *andre Subſtanzen* aufnehmen.

3) Es ist nicht erwiesen, dafs die übrigen Saugadern oder die Lymphgefäfse Einsaugungsvermögen besitzen.

4) Den Venen kommt das Einsaugungsvermögen mit Bestimmtheit zu.

---

2. *A. Seguin* über die einsaugenden und aushauchenden Gefäfse, und die Krankheiten, welche von einer Abnormität derselben, oder der in ihnen enthaltnen Flüssigkeiten, oder endlich diesen beiden Ursachen zusammen entstehen können. (Aus den Ann. de Chimie T. 90. p. 185—195. T. 92. p. 33—51.)

Um meine Arbeit über die einsaugenden und aushauchenden Gefäfse, welche ich wegen der vielen, über diesen Gegenstand obwaltenden Widersprüche unternahm, möglichst zu vereinfachen, richtete ich meine Aufmerksamkeit vorzüglich auf folgende Punkte:

1) Welche Gefäfse unsers Körpers saugen ein, und welche Umstände begünstigen diese Fähigkeit derselben?

2) Kommen die an der Oberfläche des Körpers und die in dem Innern desselben befindlichen einsaugenden Gefäfse durch ihre Functionen mit einander überein?

3) Bringen alle mit ihnen in Berührung gebrachten Substanzen dieselbe Wirkung hervor?

4) Giebt es in dieser Hinsicht keinen Unterschied zwischen festen und flüssigen Substanzen?

5) Mufs man nicht eben so zwischen verschiednen festen und flüssigen Körpern einen Unterschied machen?

6) Welche Functionen haben die innern einsaugenden Gefäfse, vorzüglich die der Lungen, des Magens und des Darmkanals?

7) Worin ist die Einsaugungsfähigkeit der lebenden Körper begründet?

8) Welches endlich sind die Krankheiten, die aus den in der Ueberschrift angeführten Gründen entstehen?

Die ungeheure Thätigkeit der Saugadern der grofsen Körperhöhlen ist durch eine Menge von Versuchen erwiesen; allein leider hat man für die an der Oberfläche desselben befindlichen nicht dieselbe Methode befolgt. *Haller* z. B. sagt viel zu bestimmt, dafs die Haut die in einer feuchten Luft enthaltnen Wasserdünste und das Badwasser einsauge, das Gewicht des Körpers hiebei zunehme. Es ist desto wichtiger, diese Sätze genau zu untersuchen, da, wenn wirklich die Oberfläche des Körpers fortwährend das in der Luft aufgelöfte Wasser aufsaugt, sich keine genauen Schlüsse über die Wirkung der Ausdünstung machen lassen, indem diese zuletzt nur das Resultat der Thätigkeit zweier entgegengesetzter Kräfte seyn würde.

Ich habe daher zuerst vielfach untersucht, ob wirklich durch einen, eine bestimmte Zeit fortgesetzten Aufenthalt im Bade Gewichtszunahme erfolgt, und die Hautsaugadern das in der Luft aufgelöfte Wasser einsaugen. Zuerst badete ich mich einigemal, um meinen Körper völlig von allen, an seiner Oberfläche befindlichen Subftanzen zu reinigen. Hierauf liefs ich mich in der freien Luft wiegen und, indem dies nach Ablauf einer bestimmten Zeit zum zweitenmal geschah, wurde der ganze Gewichtsverlust durch die Zahl der Minuten, welche der Versuch gedauert hatte, dividirt, wo dann der Quotient den mittlern Gewichtsverlust für jede Minute angab.

Hierauf begab ich mich sogleich ins Bad und nach 3 bis 4 Stunden liefs ich mich, nachdem ich es verlassen hatte, abermals wiegen, und berechnete gleichfalls den Gewichtsverlust für jede Minute.

Die Mittelzahl von 33 Versuchen dieser Art giebt Folgendes an:

1) Unter keiner Bedingung erfolgt im Bade Gewichtszunahme.

2) Man verliert im Bade in der That etwas weniger als an der Luft, allein dieser Verlust variirt nach besondern Umständen bedeutend und namentlich nach dem Grade der Temperatur des Badewassers.

3) Bei einem Luftdruck von 28 Zollen Queckfilber verhält sich der Gewichtsverlust im Wasser zu dem in der

Luft wie 6,5:17, wenn die Temperatur von beiden nur 10—12 Grade beträgt.

4) Bei demſelben Luftdruck iſt der Gewichtsverluſt wie 7,5:21,7, bei 15—18° Wärme.

5) Bei demſelben Luftdruck iſt dies Verhältniſs wie 13:23, wenn die Temperatur 26 oder 28° iſt.

Bei keinem dieſer 33 Verſuche war die Differenz zwiſchen den beiden vergleichenden Wägungen genau dieſelbe; nimmt man aber eine Mittelzahl zwiſchen allen dieſen Differenzen, und dividirt ſie durch die gröſstmögliche Unrichtigkeit der Waage, ſo ergiebt ſich, daſs dieſe Reſultate von der Wahrheit nur um

1) $\frac{1}{149}$ in der atmoſphäriſchen Luft von 10°
2) $\frac{1}{306}$ - - - - - 18°
3) $\frac{1}{210}$ - - - - - 28°
4) $\frac{1}{34}$ im Bade von 10—12°
5) $\frac{1}{68}$ - - - 18°
6) $\frac{1}{101}$ - - - 26—28°

abweichen konnten[1]).

Um die Anwendung dieſer Unterſuchungen möglichſt zu verallgemeinern, wiederholte ich dieſelben Verſuche an andern Perſonen, namentlich meinem Bruder und einem Freunde, beide jung und geſund, und fand ſie immer nach einem 3 bis 4 Stunden langen Aufenthalte im Bade leichter als beim Eintritt in daſſelbe. Das Verhältniſs ihres Gewichtsverluſts in der Luft und dem Waſ-

---

1) In der That findet man, wenn man eine Mittelzahl der verſchiednen Wägungen nimmt, daſs die Differenz zwiſchen denſelben war:

		Z.	Z.	Gr.
1)	In der atmoſphäriſch. Luft von 10° =	4	5	35
2)	- - - - - 28° =	6	3	38
3)	- - - - - 18° =	6	4	51
4)	Im Bade 10 — 12° =	1	5	39
5)	- - 28° =	2	0	45
6)	- - 18° =	3	1	25.

Da nun die gebrauchte Waage höchſtens nur einen Irrthum von 18 Gran veranlaſste, ſo folgt, daſs meine Reſultate nur in den oben angegebnen Verhältniſſen irrig ſeyn konnten.

ſer wich zwar etwas von dem obigen ab, allein dies iſt natürlich individuell. Ueberdies wollte ich hiebei nur den wirklichen Gewichtsverluſt im Waſſer ausmitteln, und dies erreichte ich mit Beſtimmtheit.

Gewiſs iſt daher, daſs man im Bade nicht an Gewicht zunimmt, allein weniger als in der Luft verliert.

Als Grund dieſer letztern Verſchiedenheit reichen folgende, aus meinen Unterſuchungen über die Ausdünſtung ſich ergebende Reſultate hin:

1) Die unmerkliche Ausdünſtung iſt nur eine unmerkliche Auflöſung unſerer Flüſſigkeiten in der Maſſe der uns umgebenden Luft.

2) Damit die Ausdünſtung vollkommen Statt finde, iſt die Vereinigung der Aushauchungsthätigkeit der Gefäſse und der auflöſenden Luft des umgebenden Mediums nöthig.

3) Ausſchluſs einer von beiden vernichtet die unmerkliche Ausdünſtung faſt ganz.

4) Verminderung derſelben vermindert die Ausdünſtung in demſelben Verhältniſs.

5) Der Schweiſs hängt nur von der Thätigkeit des Herzens und der Muskeln ab, und kann ohne Berührung der Luft beſtehen.

6) Befindet ſich der Körper in feuchter Luft, ſo iſt es möglich, daſs ein Theil des ſich beim Einathmen bildenden Waſſers beim Ausathmen nicht ausgeſtoſsen wird, und dann wird das Oxygen, welches zur Bildung dieſes Waſſers dient, in den Lungen bleiben, und in demſelben Verhältniſs das Gewicht vermehren [1]).

In einem Bade von 10—12° wird daher der durch die Lungen- und Hautausdünſtung veranlaſste Gewichtsverluſt dem in einer Luft von derſelben Temperatur eben dadurch entſtehenden nie gleich ſeyn, weil, wegen des Mangels von Einwirkung der Luft, der durch das kalte

1) Man ſieht leicht ein, daſs, auch bei der richtigern Annahme, daſs das beim Athmen ausgeſtoſsne Waſſer nicht erſt *gebildet* wird, dennoch dieſer Grund, wegen der Unfähigkeit der feuchten Luft, daſſelbe aufzulöſen, und des Statt findenden Oxygenzutrittes, ſeine völlige Stärke behält.

Bad bewirkten Zusammenziehung der Haut, und des Hindernisses, welches der Druck dieser Flüssigkeit der Thätigkeit des Herzens und der Muskeln entgegensetzt, in einem Bade von 10 — 12° keine Hautausdünstung Statt findet.

In einem Bade von 15 — 18° ist der, durch die Haut- und Lungenausdünstung veranlasste Gewichtsverlust etwas weniger beträchtlich als der durch die Lungenausdünstung in der Luft von derselben Temperatur, weil der eben angeführte Grund, und die Feuchtigkeit der in die Lungen tretenden Luftmenge in einem solchen Bade die Hautausdünstung vernichtet und die Lungenausdünstung vermindert.

In einem Bade von 26 — 28° ist der Gewichtsverlust grösser als der durch die blosse Lungenausdünstung in einer Luft von dieser Temperatur bewirkte, weil dort sowohl durch die Lungen- als die Hautausdünstung Verlust Statt findet; allein selbst so würde der ganze Gewichtsverlust im Bade nicht so gross als in der atmosphärischen Luft seyn, weil sich das Wasser vermöge seines Gewichtes der Wirkung des Herzens und der Muskeln widersetzt, welche die Ausdünstungsfeuchtigkeit auszustossen streben.

Je nachdem daher die Temperatur des Bades höher oder niedriger ist, ist der Gewichtsverlust im Wasser vorzüglich aus zwei Gründen geringer als in der Luft: 1) wegen der Vernichtung oder Verminderung der Hautausdünstung; 2) der Verminderung der Lungenausdünstung, mithin der, wegen des eintretenden Oxygens bewirkten reellen Gewichtsvermehrung.

Ungeachtet sich schon aus diesen Versuchen ergab, dass im Wasser keine Gewichtszunahme erfolgt, so entscheiden sie doch noch nicht die Fragen über das Einsaugungsvermögen der Hautgefässe. Man könnte mir in der That einwenden, dass ich im Wasser weniger als in der Luft verloren habe, weil meine Saugadern einen Antheil Wasser aufnähmen. Zwar verlöre dieser Einwurf durch die einfache Betrachtung bedeutend, dass, da der Gewichtsverlust im Wasser bei der niedrigsten Temperatur am geringsten ist, man auf eine, allen Principien widersprechende Weise schliessen müsste, die Einsaugung sey desto beträchtlicher, in einem je kältern Wasser man sich befin-

de; indeſſen glaubte ich doch in neuen Verſuchen noch unmittelbarere Beweiſe zu finden.

Ich badete mich daher in Chinaauflöſung, ohne irgend eine der ſpecifiſchen Wirkungen zu empfinden, welche dieſes Mittel, innerlich genommen, hervorbringt.

Bäder von Milch wurden mit demſelben Erfolge genommen: nur bemerkte ich, daſs bei mehr als 18—20° die Milch ſauer wurde, wenn ich mich einige Zeit darin aufhielt. Ob dies von der Ausdünſtung, oder dem elaſtiſchen Gummi herrührte, womit der Ueberzug bekleidet war, deſſen ich mich bei dieſen Verſuchen bediente, weiſs ich nicht.

Endlich lieſs ich mehrere Syphilitiſche Fuſsbäder von einer Sublimatauflöſung nehmen; da ich aber dieſe Perſonen nicht unter gehöriger Aufſicht hatte, ſie überdies ausgehen muſsten, ſo wirkte ich mir bei der Hoſpitalverwaltung die Erlaubniſs aus, in Bicêtre dieſe Verſuche im Groſsen anſtellen zu dürfen, und wurde darin auf jede Weiſe unterſtützt.

Jedes Fuſsbad beſtand im Allgemeinen aus 16 Pfund Fluſswaſſer und 3 Drachmen Sublimat. Die Beine des Kranken befanden ſich bis über die Wade darin. Täglich wurde eines, 1 bis 2 Stunden lang, genommen. Einige dieſer Verſuche wurden bis auf 28 Tage lang fortgeſetzt.

Ein Tripperkranker mit völlig geſunden Füſsen erlitt keine Veränderung, welche auf Abſorption des Sublimats hätte ſchlieſsen laſſen, ungeachtet er 25 Fuſsbäder von 10° nahm, welche im Ganzen 36 Stunden dauerten, und wobei 9 Unzen 3 Drachmen Sublimat angewandt wurden. Die Beſſerung war ſehr unbedeutend.

Eben ſo ein zweiter mit Bubonen, aber geſunden Beinen durch 16 Fuſsbäder von 10°, welche 22 Stunden dauerten, und ℥V ʒV Sublimat enthielten.

Gleichfalls ein dritter, ſchwach und phlegmatiſch, mit veraltetem Tripper und Eichelgeſchwüren durch 17 Fuſsbäder von 10°, welche 25 Stunden dauerten, und ℥VI ʒjjj Sublimat enthielten.

Daſſelbe Reſultat gaben 10 andre Kranke mit verſchiednen ſyphilitiſchen Symptomen, aber geſunden Beinen.

Ganz andere ein vierzehnter mit Tripper, syphilitischer Krätze, Anschwellung der Leistengegend, und Halsgeschwüren. Vom dritten Fufsbade von 18° an, bekam er Zahnschmerz; beim 4ten entzündete sich das Geschwür; beim 5ten war die Krätze fast verschwunden; beim 6ten Speichelflufs entstanden; mit dem 7ten verschwand die Krätze ganz, das Geschwür besserte sich, und 8 Tage lang fand ein beträchtlicher Speichelflufs Statt.

Da hier in Vergleichung mit den vorherigen Versuchen zwei verschiedene Umstände, die höhere Temperatur des Fufsbades, und eine Krätze, welche den Zusammenhang der Oberhaut trennte, zugleich einwirkten, so suchte ich den Einflufs beider zu isoliren.

Ich nahm daher 5 Kranke, davon zwei die Krätze, die drei übrigen gesunde Beine hatten. Die ersten bekamen Fufsbäder von 10°, wobei die Absorption sehr merklich war. Die letztern erhielten Fufsbäder von 18°, dennoch war die Absorption weit langsamer und schwächer.

Erhöhung der Temperatur und Angreifen der Oberhaut haben daher wirklich einen Einflufs auf die Einsaugung. Wie weit erstreckt sich dieser? Eine Frage, welche mich von Neuem auf Abänderung meiner Versuche und Unternehmung andrer führte.

Zuerst setzte ich mich in meine undurchdringliche Hülle, und bestimmte so den durch das Athmen bewirkten Gewichtsverlust. Hierauf wiederholte ich den Versuch so, dafs ich den Aermel der Bekleidung am obern Theile eines meiner Arme so befestigte, dafs der ganze untere Theil mit der Luft in Berührung war. Der hiebei entstehende Gewichtsverlust rührte von der Ausdünstung meiner Lunge und meines Armes her; da ich nun durch den ersten Versuch den blofs durch die Lungenausdünstung bewirkten Gewichtsverlust kannte, so brauchte ich von dem ganzen Gewichtsverlust nur den durch die Lungenausdünstung bewirkten abzuziehen, um den durch die Armausdünstung veranlafsten Gewichtsverlust zu erhalten.

Hierauf nahm ich einen, an einem Ende offnen, am andern Ende verschlofsnen Glasärmel von 5 Zoll Durchmesser und 1½ Fufs Höhe, an dessen obern Ende ein mit elastischem Harz überzogener Taffetärmel von 5 Zoll Länge genau befestigt war. In dieses Gefafs gofs ich eine Auf-

lösung von Sublimat aus zehn Pfund Wasser und zwei Drachmen Sublimat, wog das Gefäfs, brachte in dasselbe den ganzen Theil meines Armes, der bei dem Versuch mit der undurchdringlichen Bekleidung mit der Luft in Berührung gewesen war, und klebte den Taffetärmel an sein oberes Ende an.

Am Ende des möglichst lange fortgesetzten Versuches wurde der Arm stark gekratzt, um so wenig Wasser als möglich daran zu lassen. Hierauf wog ich zuerst mich, um zu sehen, ob der Gewichtsverlust verhältnifsmäfsig eben so grofs gewesen sey, darauf das Glasgefäfs, und fand so, was es verloren oder gewonnen hatte. Hierauf gofs ich eine sehr verdünnte Auflösung von kaustischem Kali in eine gegebne Menge von einer, der ersten ähnlichen Sublimatauflösung, und mittelte dadurch die Menge von Kali aus, welche zur vollständigen Niederschlagung einer bestimmten, in meiner Sublimatauflösung enthaltnen Queckfilbermenge erfordert wird. Indem ich nun dasselbe Alkali in die Sublimatauflösung gofs, worein ich meinen Arm getaucht hatte, schlofs ich aus dem Gewicht des, zur vollständigen Niederschlagung des Queckfilbers angewandten Alkali's auf die in der Flüfsigkeit übriggebliebene Menge von Sublimat, mithin die Menge dieses Salzes, welche verschwunden seyn konnte.

Bei dem ersten Versuche dieser Art blieb ich 1 St. 5 Minuten im Bade, bemerkte aber eine so geringe Verminderung des Sublimats, dafs sie von den kleinen Irrungen herrühren konnte, denen auch die genauesten Versuche unterworfen sind.

Entscheidendere Resultate konnte ich nur dadurch erhalten, dafs ich den Arm mehrmals in dieselbe Auflösung tauchte, und das Alkali erst zugofs, nachdem ich die, meiner Meinung nach erforderliche Menge von Bädern genommen hatte.

Mehrere dieser Versuche wurden 14 Tage lang fortgesetzt, und jedesmal bis auf 3 Stunden verlängert. Die Sublimatauflösung bestand aus 2 Dr. Sublimat in 10 Pfund Wasser, und wurde während jedes Versuches auf der beliebigen Temperatur erhalten. Aus der Mittelzahl von 11 Versuchen ergiebt sich Folgendes:

1) So lange man irgend einen Theil des Körpers in dieſer Auflöſung bei 10° oder 28° R. bei unverletzter Oberhaut läſst, iſt die Menge des Sublimats am Ende des Verſuches ſehr merklich dieſelbe als am Anfange.

2) Wird in dieſelbe Auflöſung, aber von 18°, faſt der ganze Arm gebracht, ſo findet, ſelbſt bei unverletzter Oberhaut, Einſaugung des Sublimats an der Oberfläche Statt, ungeachtet die Waſſermenge durchaus nicht vermindert wird.

Dieſes letztern Umſtandes wegen muſste ich nothwendig vermuthen, daſs die Saugadern der Haut nicht die Urſache des Verſchwindens des Sublimats ſeyen. Dieſe konnte ich nur in den aushauchenden Gefäſsen ſuchen, deren Ausdünſtungsfeuchtigkeit, wenn ihre Endigungen nicht durch die Kälte oder andere Urſachen zuſammengezogen ſind, die Wirkung des Herzens und der Muskeln nicht ſtark genug zur Erzeugung von Schweiſs iſt, und jene Feuchtigkeit ſich mit der Sublimatauflöſung in Berührung befindet, nach und nach einen Theil davon auflöſt, um eine möglichſt gleichmäſsige Sättigung hervorzubringen. Dieſe Auflöſung kann bei 9 — 10° nicht Statt finden, ungeachtet hier kein Schweiſs eintritt und die aushauchenden Gefäſse mit ihrer Feuchtigkeit angefüllt ſind, weil die toniſch auf ſie einwirkenden umgebenden Subſtanzen ſie verengen, und dadurch jede Gemeinſchaft zwiſchen ſich und der Ausdünſtungsfeuchtigkeit abſchneiden, ohne welche keine Einſaugung Statt finden kann.

Bei 26 — 28° findet dieſe eben ſo wenig Statt, weil die Ausdünſtungsfeuchtigkeit fortwährend durch die Thätigkeit des Gefäſsſyſtems und der Muskeln ausgeſtoſsen wird, daher nicht in den Gefäſsen bleibt, mithin nicht nach und nach die auflöslichen Subſtanzen an der Hautoberfläche auflöſen und allmählich nachher in den Kreislauf führen kann.

Dieſe allmähliche Auflöſung kann nur bei 18° Statt finden, weil hiebei weder Schweiſs noch Zuſammenziehung der aushauchenden Gefäſse eintritt.

Dieſe, in dem Streben nach gleichmäſsiger Sättigung begründete Auflöſung iſt daher äuſserſt beſchränkt, theils weil ſie nur von 10—11° R. bis ungefähr zu 18° beſtehen

kann, theils weil die erste Bedingung dazu die Berührung einer Substanz ist, in welcher die Ausdünstungsfeuchtigkeit nicht selbst aufgelöst wird, und selbst in diesem Falle sie nur sehr geringe Einsaugung der auflöslichen Substanzen, nie aber der festen unauflöslichen, und der flüssigen Substanzen bewirkt.

Folgende Versuche werden diese wichtige Wahrheit bekräftigen.

Bei einem Kranken mit syphilitischem Ausschlag am Unterschenkel, einem eiternden Bubo mit Entzündung in der Leistengegend und heftigen Gliederschmerzen wurden täglich $\frac{1}{4}$ Stunde lang die Brustwarzen mit einer Auflösung von 1 Theil Sublimat in 32 Theilen Wasser gewaschen. Hierauf wurden ihm auf dieselben Stellen Compressen mit derselben Auflösung, 24 Stunden lang, gelegt. Der Versuch dauerte 6 Tage.

Beim zweiten Mal war die Haut entzündet, beim dritten hatte sich ein Schorf gebildet, der noch an demselben Tage abfiel, zugleich hatte der Kranke Uebelkeiten und Zahnschmerzen; beim vierten Anschwellung des Zahnfleisches und Speichelfluss, die am 5ten und 6ten zunahmen. Vom zweiten Tage an fingen die syphilitischen Zufälle an, sich zu bessern.

Hieraus ergab sich die Einsaugung des Sublimats; allein, da die Haut angegriffen war, musste der Versuch wiederholt werden, um zu sehen, ob sie auch ausserdem Statt finden würde.

Daher wurde ein Kranker mit einem syphilitischen Geschwür am Arm, der Stirn, einer Lymphgeschwulst und Gliederschmerzen, aber gesunden Beinen genommen. Diese wurden 6 Tage hindurch mit einer Auflösung von 5 Dr. Sublimat in 1 Pfund Wasser 4 bis 5 Minuten lang gewaschen, wobei immer die Stellen verändert wurden, um das Wundwerden zu verhindern. Die gewaschne Stelle wurde mit trocknen Compressen bedeckt. Während des ganzen Versuchs kein Zeichen von Einsaugung. Derselbe Versuch mit einem Kranken, der Hoden- und Leistengeschwulst hatte, und wo nur an der Stelle der Beine die Arme eingerieben wurden. Während der ersten 7 Tage, wo ich die Stelle immer veränderte, kein Zeichen von

Einſaugung. Vom 8ten an wurde 6 Tage lang die Einreibung an derſelben Stelle gemacht. Am 10ten bildete ſich ein Schorf, am 13ten trat Speichelfluſs ein.

Einem andern Kranken mit Tripper, Anſchwellung der Leiſtendrüſen, und Geſchwüren am Unterſchenkel, wurden auf jeden Arm an ſehr geſunden Stellen $4\frac{1}{2}$ Gr. Sublimat unter im Umfange klebenden Pflaſtern angebracht. Der Verſuch dauerte 5 Tage. Täglich wurden von Neuem 9 Gr. Sublimat aufgelegt. Am zweiten ſchon bildete ſich ein Schorf und traten Zahnſchmerzen ein. Das zweite Pflaſter wurde nun neben die angegriffne Stelle gelegt. Am dritten Tage Zahnfleiſchgeſchwulſt, ſtarker Blutfluſs aus demſelben, Speichelfluſs und Geſchwulſt der Unterkiefeidrüſen. Am 4ten Tage vermehrten ſich alle Zufälle, am 5ten trat ein ſtarker Blutfluſs aus dem Halſe und Munde ein. Unterdeſſen hatte ſich das Geſchwür bedeutend verkleinert, einige Tage nach dem letzten Verband war die Drüſengeſchwulſt verſchwunden, das Geſchwür ganz vernarbt, die übrigen Zufälle ganz verſchwunden. Das Blutſpucken trat nach dem letzten Verbande zweimal wieder ein. Von dieſem an ſpeichelte der Kranke 14 Tage lang, und hatte dabei oft Blutfluſs aus dem Munde und dem Zahnfleiſch.

Einem Kranken mit mehrern Chankern an der äuſsern Vorhautfläche, Tripper und periodiſchen Kinnladenſchmerzen wurden auf jeden Arm an geſunden Stellen 9 Gran verſüſstes Queckſilber, täglich von Neuem gelegt. Während 17 Tagen entſtand weder eine Eroſion, noch Minderung der Zufälle, noch irgend ein anderes Zeichen von Einſaugung, ungeachtet 4 Drachmen angewandt wurden. Hierauf wurde 7 Tage lang das Queckſilber auf die Bruſtwarzen gelegt, am 11ten zehn, an den übrigen 6 Tagen funfzehn, mithin im Ganzen 100 Gran. Es entſtand weder Eroſion noch irgend ein Zeichen von Einſaugung des Queckſilbers.

Auf die ſehr geſunden Beine eines Kranken wurde verſüſstes Queckſilber durch ein Klebepflaſter angebracht. Zehn Tage lang wurden jedesmal 36 Gran ohne das geringſte Zeichen von Einſaugung angewandt.

Hieraus ergiebt ſich, daſs der Sublimat, nicht aber das verſüſste Queckſilber, von der Haut eingeſogen wird;

allein, da jener die Oberhaut zerstörte und die Haut angriff, so mufsten noch andre Versuche angestellt werden, um zu wissen, ob feste, auflösliche und nicht ätzende Substanzen von der Haut aufgesogen werden.

Deshalb wurden bei 15 — 18° R. 15 Gran Brechweinstein mittelst eines Pflasters auf die Magengegend eines Kranken gelegt, die zehn Tage lang täglich erneuert wurden.

Während der ersten 8 Tage keine Veränderung, am 9ten zweimal Durchfall, der am 10ten sehr heftig war.

An 16 verschiednen Stellen des Unterleibes eines Kranken wurden zwei Unzen Brechweinstein angebracht. Am 5ten Tage häufiger Stuhlgang, am 6ten und 7ten heftige Ausleerungen, allein weder Leibschneiden noch Erbrechen.

Diese geringe Menge Brechweinstein bringt diese Wirkung nur dann hervor, wenn der Kranke eine geringe Menge Nahrungsmittel geniefst, nie aber, wenn er viel isst, sobald man nur die Stellen verändert, wenn sich Pusteln bilden.

Dies geschah in den beiden vorigen Versuchen. Bei einem dritten Kranken, wo ich in sechs Tagen nach einander 36 Gran Brechweinstein, jedesmal 6, auf derselben Stelle des Unterleibes anbrachte, entstanden am dritten Tage Pusteln, am 4ten Durchfall, der am 5ten und 6ten sehr beträchtlich wurde.

Aus diesem Versuche ergiebt sich, dafs der Brechweinstein weit schneller eingesogen wird, wenn die Oberhaut angegriffen, als wenn sie unversehrt ist.

21 Tage lang wurde täglich 1 Unze Gummiguttae auf den Unterleib eines Kranken angebracht, ohne dafs ein Zeichen von Einsaugung desselben entstanden wäre.

Derselbe Versuch wurde mit demselben Erfolg mit Scammonium wiederholt.

Einem Kranken mit syphilitischen Vorhautgeschwüren, Pusteln am After, und Leistengeschwulst, wurden auf die angeschwollnen Drüsen 24 Gr. angebracht; die Stelle wegen der entstehenden Pusteln täglich so gut als möglich verändert. Am 6ten Tage trat Speichelflufs und Halsschmerz ein. Am 7ten wurde dieselbe Menge auf eine

seiner

feiner Ohrſpeicheldrüſen, am 8ten auf die andre, am 9ten unter das Knie gelegt.

In dieſer Zeit ſchwoll das Zahnfleiſch an und es trat heftiger Speichelfluſs ein.

Einem Kranken mit Hodengeſchwulſt und Gliederſchmerzen wurden in 5 Tagen an verſchiednen Stellen 100 Gr. deſſelben Mittels angebracht. Am 5ten trat leichter Speichelfluſs ein.

Dies beſtätigt den Satz, daſs bei unverletzter Oberhaut unauflösliche feſte Subſtanzen von der Haut gar nicht, auflösliche nur ſehr wenig eingeſogen werden.

Um indeſſen dem Einwurfe zu begegnen, daſs hiebei doch vielleicht unauflösliche Subſtanzen, aber in zu geringer Menge, um eine merkliche Veränderung hervorzubringen, eingeſogen worden ſeyen, ſtellte ich die folgenden Verſuche an.

Ich wählte einen Kranken, der, nach einem etwas vernachläſſigten Tripper, noch einen heftigen Schmerz in der Harnröhre hatte, und wog abgeſondert 1 Drachme Merc. dulcis, 1 Dr. Scammonium, 1 Dr. Gummiguttae, 1 Dr. Alembrothſalz und 1 Dr. Brechweinſtein. Nachdem der Unterleib gehörig abgewaſchen worden war, legte ich dieſe 5 Subſtanzen an eben ſo vielen, völlig geſunden Stellen auf, bedeckte ſie mit wohl befeſtigten Uhrgläſern, erhielt eine Temperatur von 15 Graden, und blieb 10¼ Stunden bei dem Kranken, um ihn zur Ruhe zu nöthigen. Hierauf wurden mit der gröſsten Vorſicht die angebrachten Subſtanzen weggenommen und gefunden, daſs die Drachme Merc. dulc. nur 71¼ Gr., das Scammonium 72¾ Gr.; das Gummig. etwas über 71 Gr.; das Sal Alembroth 62 Gr.; der Brechweinſtein 67 Gr. wog. Hiebei bemerke ich, daſs an der von dem vorletzten Mittel bedeckten Stelle viele Puſteln entſtanden waren.

Das Queckſilber hatte alſo ¾ Gran verloren, das Scammonium faſt ¾ Gr. gewonnen, das Gummi faſt 1 Gr.; das Sal Alembr. faſt 10 Gr.; der Brechweinſtein 5 Gran verloren.

Bei 1, 2 und 3 war der Unterſchied ſo gering, daſs er als Folge der Manipulation angeſehen werden konnte, bei 4 und 5 aber konnte er wohl nur aus Statt gefundner Einſaugung erklärt werden. Der Unterſchied zwiſchen

4 und 5 rührt unstreitig davon her, dafs bei 5 die Oberhaut unverletzt geblieben, bei 4 Pusteln entstanden waren. Bei 4 konnte daher sowohl durch die aushauchenden, als die einsaugenden, bei 5 nur durch die erstern Gefäfse Aufnahme Statt gefunden haben.

Immer war bei diesen Versuchen die Einsaugung in demselben Verhältnifs stärker als die entstandnen Pusteln die Oberhaut mehr angegriffen hatten, und es kam daher nur auf die Ausmittlung des Grades des Hinderniffes an, welches die Oberhaut der Einsaugung entgegensetzte. Zu diesem Behuf wurden einem schwächlichen Kranken mit Vorhautgeschwüren und geschwollnen Leistendrüsen mit einer Nadel mehrere Riffe am Unterschenkel gemacht, und unter einem, wie immer, nur am Rande klebenden Pflaster 5 Gr. Merc. dulcis aufgelegt. Nach dreimaliger Erneuerung empfand der Kranke nichts, allein die Riffe waren auch schon in 2 bis 3 Stunden verschloffen, mithin keine Wechselwirkung zwifchen den Queckfilber und der Saugadern möglich.

Einem andern Kranken mit Vorhautgeschwüren und heftigen Gliederschmerzen wurden starke Riffe an dem Arme gemacht, und auf jeden 10 Gr. Merc. dulcis gelegt, was 5 Tage lang täglich so erneuert wurde, dafs ich das Queckfilber zwifchen die Wundlippen brachte. Am dritten warf der Kranke stark aus, und hatte am 4ten und 5ten einen leichten Speichelfluss. Um eine noch schnellere Wirkung zu erhalten, wurden am 6ten Tage auf dem Arm deffelben Kranken Blasenpflaster von der Gröfse eines Achtgroschenstückes gelegt, diese am 7ten weggenommen und auf die wunde Stelle 15 Gr. Merc. dulcis gebracht, dies am 8ten wiederholt. Am 9ten trat reichlicher Speichelfluss ein.

Einem dritten Kranken mit einem starken Tripper, Ruthengeschwüren, Geschwulst der Ohrspeicheldrüse und Gliederschmerzen wurden mit einem Barbiermeffer Einschnitte in die geschwollne Drüse gemacht, und darauf ein Pflaster mit 10 Gr. Merc. dulc. gelegt, dies 9 Tage lang täglich erneuert. Am dritten Tage noch keine Aenderung, am 4ten Halsschmerz, am 6ten Bluten des Zahnfleisches, am 7ten bis 9ten Speichelfluss und Vermehrung der übrigen Zufälle.

Alle diese Thatsachen bestätigen die Ansicht, dafs die Oberhaut ein Hindernifs der Thätigkeit der augadern der Haut ist. Sie bildet über ihnen eine Art Firnifs, dessen Widerstand nur durch irgend eine Gewalt überwunden werden kann. Bei der Aushauchung überwindet die Thätigkeit des Herzens und der Muskeln dieses Hindernifs, eben so mufs eine Kraft vorhanden seyn, welche den Widerstand der Oberhaut überwindet, damit Einsaugung Statt finden kann. Fehlt diese Kraft und findet doch bei unverletzter Oberhaut Einsaugung Statt, so kann diese nur durch die aushauchenden Gefäfse bewirkt werden. Hiernach läfst sich vermuthen, dafs die Saugadern sich an der innern Fläche, die aushauchenden Gefäfse dagegen an der aufsern Fläche der Oberhaut endigen.

---

3. *Lavoisier* und *A. Seguin* über die Ausdünstung. (Aus den Annales de Chimie Tom. 90. p. 1 — 28.)

In einem frühern Aufsatze [1]) über die Ausdünstung, wurden die vorzüglichsten Erscheinungen dieser wichtigen Function dargelegt; der gegenwärtige enthält die befolgte Methode, die beobachteten Vorsichtsmaafsregeln und die noch nicht angegebnen Thatsachen. Die Waage, die wir brauchten, war höchst genau. Auf beiden Seiten durch 125 Pfund beladen, schwankte sie durch eine halbe Drachme mehr auf der einen sehr merklich, mithin konnte durch jedesmaliges Wägen nur eine Irrung von 18 Gran zu viel oder zu wenig entstehen. Da aber alle Versuche zwei vergleichende Wägungen erforderten, so konnte angenommen werden, dafs diese Irrung in jeder sich auf entgegengesetzte Weise verhalte, mithin ganz verschwinde. Gesetzt aber auch, dafs sie sich in beiden auf dieselbe Art verhielt, so betrug sie dennoch bei jedem Versuche nur 36 Gran. Da nun die gröfste Verschiedenheit zwischen zwei vergleichenden Wägungen ungefähr

1) Mém. de l'acad. des sciences. 1790.

4000 Gran, oder 6 Unzen, 7 Drachmen, 40 Gran, die kleinste 1280 Gran, oder 2 Unzen 1 Dr. 56 Gr. betrug, so ergiebt sich, dass, auch wenn man die ungünstigsten Bedingungen annimmt, der Irrthum im ersten Falle nur $\frac{1}{111}$, im zweiten $\frac{1}{35}$ seyn konnte.

Die Genauigkeit der Waage erforderte eine grosse Bekanntschaft mit ihrem Gebrauch. Oft verursachte eine unwillkührliche Bewegung der darauf befindlichen Person ein Schwanken der Zunge; noch störender aber war der Gewichtsverlust, welchen diese während des Versuches erlitt, und dessen Mittelzahl sich auf 17 — 18 Gran in der Minute belief. Sobald man also das richtige Gewicht hatte, musste sogleich nach der Uhr gesehen werden, indem schon in einer Minute die Waage sich nach der Seite des Gewichtes zu neigen anfing.

Mit Beobachtung dieser Vorsichtsmaasregeln konnten wir leicht die vereinigte Wirkung der Haut- und Lungenausdünstung bestimmen. Man wog mich, bemerkte das Gewicht und die Zeit, wo es bestimmt worden war. Dann blieb ich 3 bis 4 Stunden ruhig, indem ich mich vorzüglich in Acht nahm, mich zu schneuzen, auszuspucken, selbst mich physisch oder moralisch mit Gegenständen zu beschäftigen, welche meinen Puls hätten beschleunigen können. Nach 4 Stunden begab ich mich wieder auf die Waage, liess mich von Neuem wiegen, und das Gewicht und die Zeit genau bemerken. Durch blosses Subtrahiren erhielt man daher die Dauer des Versuches und die Grösse des während desselben entstandnen Gewichtsverlustes. Durch Division des letztern mit der Minutenzahl ergab sich der mittlere Gewichtsverlust für jede Minute.

Um nachher die Wirkung der Haut- und Lungenausdünstung abgesondert kennen zu lernen, bediente ich mich eines mit elastischem Harz überzognen Taffetkleides, das überall so gut verschlossen war, dass während 14 Tagen durchaus nichts von der hineingeblasenen Luft austrat. Oben war es offen, und aufserdem, dem Munde gegenüber, mit einer von dünnem Kupfer umgebnen Oeffnung versehen.

Dieses Kleid wurde, nachdem ich es angezogen hatte, oben durch ein starkes Band verschlossen, dann die

Kupfermündung um meinen Mund geklebt, und durch Fäden, welche am hintern Theile des Kopfes feft geknüpft wurden, befeftigt. So fetzte ich mich auf die Waage, liefs mich wägen, blieb 3 bis 4 Stunden ruhig, und wurde dann von Neuem gewogen. Der Unterfchied zwifchen beiden Wägungen gab den, blofs durch die Lungenausdünftung erlittnen Verluft.

Hierauf verliefs ich die Hülle, liefs mich fogleich, dann nach Ablauf einer beftimmten Zeit von Neuem wägen. Der Unterfchied zwifchen den beiden letzten Wägungen gab den durch Lungen- und Hautausdünftung zugleich erlittenen Verluft an. Zog ich nun von diefem ganzen Gewichtsverluft den durch die Lungenausdünftung erlittnen ab, fo hatte ich den durch die Hautausdünftung bewirkten.

Bei Beobachtung aller diefer Vorfichtsmaafsregeln wurden endlich durch eine, eilf Monate lang fortgefetzte Arbeit genügende Refultate, fowohl über die Ausdünftung überhaupt, als die der Haut und der Lunge insbefondere erhalten. In diefer Zeit wog man mich täglich einmal zu derfelben Stunde, gewöhnlich aber drei bis viermal, je nachdem es nöthig war, die Verfuche zu verringern oder vergleichende anzuftellen. Bei jeder Wägung wurden die Grade des Thermometers, Barometers und Hygrometers, und die Lage bemerkt, in welcher ich mich befand. Bei etwas hoher Temperatur zog ich mich bis auf das Hemde aus, damit die Luft meine Ausdünftungsfeuchtigkeit leichter auflöfen könnte, dagegen bedeckte ich mich bei niedriger Temperatur ftärker und bekleidete mich vorzüglich bei vergleichenden Wägungen auf diefelbe Weife.

Wollte ich die Menge der genoffenen Nahrungsmittel genau kennen, fo wurden die feften auf einen Teller, die flüffigen in eine Flafche gethan, dann die Gefäfse vor und nach dem Effen gewogen, wo der Unterfchied die Menge der genoffenen Nahrungsmittel angab. Wollte ich beftimmte Mengen effen und trinken, fo wog ich fie erft genau und verzehrte fie dann ganz. Bisweilen afs ich auch auf der Waage eine vorher abgewogene Menge Speifen, und beftimmte fo unmittelbar den während des Effens Statt findenden Gewichtsverluft.

Aufserdem wog ich mehrere Tage lang alle meine Speifen, eben fo die feften und flüffigen Excremente ab, und, indem ich das Gewicht von diefen zu dem der unmerklichen Hautausdünftung fetzte, unterfuchte ich das Verhältnifs diefer Summe zu dem Gewicht der genoffenen Nahrungsmittel.

Oft theilte ich 12 Tage lang die Speifen ab, liefs einen Theil davon in einem Backofen bei einer beftimmten Temperatur eindorren, verfuhr auf diefelbe Weife mit meinen feften und flüffigen Excrementen, und verglich dann den Unterfchied der Wägungen diefer feften Refiduen mit dem durch die Ausdünftung bewirkten Gewichtsverluft der feften Subftanzen.

Durch oft angeftellte fehr ftarke Bewegungen wurde der Einfluls der Blutbewegung und des Athmens auf die Ausdünftung beftimmt.

Mehrere diefer, und den Umftänden nach abgeänderte Verfuche wurden von mehrern Perfonen, namentlich meinem Bruder, wiederholt.

Mehrere Refultate wurden aus verfchiednen Gründen nicht benutzt, und nur die fehr entfcheidenden beibehalten, deren Anwendung völlig allgemein fchien, weil fie von, an verfchiednen Individuen gemachten Verfuchen abgezogen waren, und von, allen Organismen gemeinfchaftlichen Verfuchen abhingen.

Die Eintheilung der *Ausdünftung* in *Lungen-* und *Hautausdünftung*, der letztern in *unmerkliche Ausdünftung* und *merkliche*, oder *Schweifs* ift bekannt.

Der letztere wird nur durch die Verdauung, die Thätigkeit des Herzens und der Muskeln, und die Vermehrung der Herzfchläge und Athemzüge; die unmerkliche Ausdünftung dagegen durch die Temperatur der umgebenden Luft, den Grad ihrer Trockenheit oder Feuchtigkeit, ihrer Dichtigkeit, die Verdauung, die Wirkung des Herzens und der Muskeln, und die Befchleunigung oder Verlangfamung des Kreislaufes und des Athmens abgeändert.

Um den Einfluls jedes diefer Momente für fich zu beftimmen, müfste man ihre Wirkungen abfondern kön-

nen, allein, da dieſes bei dem jetzigen Zuſtande unſrer Kenntniſſe nicht möglich iſt, ſo muſs man ſich mit den Reſultaten ihres gemeinſamen Wirkens begnügen.

1. Welche Menge von Nahrungsmitteln man zu ſich nehme, wie auch die Atmoſphäre variiren mag, ſo kommt doch dieſelbe Perſon, nachdem ſie um das ganze Gewicht der eingenommenen Nahrungsmittel ſchwerer geworden iſt, in 24 Stunden ungefähr auf daſſelbe Gewicht zurück, das ſie Tags zuvor hatte, wenn ihre Conſtitution ſtark iſt, ſie gut verdaut, nicht wächſt und nicht ausſchweift. Dieſes ſehr merkwürdige Reſultat beweiſt, mit welcher Weisheit die Natur die mehrmals erwähnten Erſätze bewirkt. Vermeidung des Uebermaaſses genügt zu Erreichung ihrer Zwecke und die von *Sanctorius* gewählte, zu einförmige und ſtreng berechnete Lebensweiſe entſpricht denſelben nicht. Er hatte, in der Ueberzeugung, daſs es für die Geſundheit wichtig ſey, regelmäſsig dieſelbe Menge Nahrungsmittel zu ſich zu nehmen, an dem Ende eines Waagebalkens einen Stuhl anbringen laſſen, der ſo eingerichtet war, daſs, ſobald die darauf ſitzende Perſon die durch mehrere andere Verſuche vorher beſtimmte Menge von Speiſen genoſſen hatte, das Gleichgewicht geſtört wurde, und herabſtieg, ſo daſs man nun nicht mehr die auf dem Tiſche befindlichen Speiſen erreichen konnte. Wer ſich auf die Berechnung, nicht aber auf das Bedürfniſs oder den Hunger verlaſſen wollte, würde oft zu wenig oder zu viel eſſen. Da die Ausdünſtung oft in dem Verhältniſs von 1:3 variirt, ſo würde ſchon daraus folgen, daſs, wenn die Menge von Speiſen immer im Verhältniſs mit dem Gewichtsverluſt ſtünde, welchen wir erleiden, nicht jeden Tag dieſelbe Menge genoſſen werden darf.

2. Wenn unter übrigens gleichen Umſtänden die Menge der Speiſen variirt, oder bei gleicher Speiſenmenge die der Ausdünſtung abweicht, ſo wird die Menge der Excremente dergeſtalt vermehrt oder vermindert, daſs wir, wie ſchon bemerkt, täglich um dieſelbe Stunde auf daſſelbe Gewicht zurückkommen, mithin bei geſunder Verdauung die verſchiednen Verrichtungen ſich unterſtützen und die eine die andre vertritt.

3. Mangel an guter Verdauung vermindert ganz vorzüglich die Ausdünstung. So z. B. als ich eines Abends um 7 Uhr nach einem starken Mittagsessen zur Zeit der stärksten Verdauung ein Stück Kuchen. Am andern Morgen fand ich mich um die gewöhnliche Versuchsstunde 11 Unzen schwerer. Ungeachtet ich mich unwohl fühlte, als ich so viel als gewöhnlich, um den Erfolg zu beobachten. Tags darauf wog ich 21 Unzen mehr als gewöhnlich, fühlte mich sehr schwer, den Kopf eingenommen, lässig, als aber dennoch so viel als sonst. Am 4ten Tage wog ich 34 Unzen mehr, bekam aber am Abend eine starke Ausleerung, und erst nach 2 Tagen kam ich auf mein gewöhnliches Gewicht zurück.

4. Bei guter Verdauung und unter übrigens gleichen Umständen hat die Menge der Speisen keinen grosen Einfluss auf die Ausdünstung. Oft erhielt ich fast dieselben Resultate nach einem Mittagsessen von 2 oder 4 Pfunden. Doch ist dies nur wahr, wenn die Getränksmenge wenig variirt.

5. Unmittelbar nach dem Essen wird am wenigsten ausgedünstet. Um dies, von andern schon angedeutete, und durch unsre Versuche ausser Zweifel gesetzte Resultat zu erklären, ist die genauere Angabe einiger Umstände nothwendig. Die Ausdünstungsfeuchtigkeit bedarf einer gewissen Menge Wärme, um sich in der Luft aufzulösen, und diese liefert der Körper. Wird also, die Mittheilung dieser Wärme vermindert, so sinkt die Ausdünstung in demselben Verhältnis, jene aber mus sich nothwendig vermindern, wenn andere Theile des Körpers eine ungewöhnliche Menge Wärme erhalten. Dies aber geschieht sogleich nach dem Essen, zum Behuf der Verdauung, weshalb auch um diese Zeit gewöhnlich ein Frösteln eintritt, dessen Intensität nach den Individuen und der Wärmecapacität ihrer Flüssigkeiten variirt. Hievon finden sich nur seltne Ausnahmen.

So schwitzen manche Personen während, selbst noch nach dem Essen; allein dies rührt davon her, dass die Thätigkeit des Herzens und der Pulsadern das Uebergewicht über die grösere Wärmeverschluckung hat.

6. Unter übrigens gleichen Umständen ist der durch die Ausdünstung verursachte Gewichtsverlust während der

Verdauung am gröfsten. Die Differenz zwifchen dem Verluft zu diefer Zeit und im nüchteren Zuftande beträgt ungefähr $2\frac{1}{10}$ Gran in der Minute.

7. Unter den günftigften Umftänden beträgt der durch die Ausdünftung veranlafste Gewichtsverluft in der Minute 32 Gran, mithin in der Stunde 3 Unzen 2 Drachmen 48 Gran, in 24 Stunden 5 Pfund.

8. Unter den ungünftigften Umftänden, indefs bei guter Verdauung, beträgt der geringfte Gewichtsverluft in der Minute 11 Gran, alfo in der Stunde 1 Unze 1 Drachme 12 Gran, in 24 Stunden 1 Pfund 11 Unzen 4 Drachmen.

9. Sogleich nach dem Effen beträgt der Gewichtsverluft in der Minute $10\frac{1}{10}$ Gran, zur Zeit, wo die Aufsendinge die Ausdünftung am wenigften begünftigen; $19\frac{1}{10}$ Gr. dagegen, wenn, bei Gleichheit der innern Bedingungen, die Aufsendinge, am günftigften wirken.

Diefe, von den äufsern Bedingungen abhängigen Verfchiedenheiten der Ausdünftung nach dem Effen ftehen nicht in demfelben Verhältnifs als die Verfchiedenheiten, welche man unter ähnlichen Umftänden zu andern Zeiten beobachtet, allein wir kennen den Grund diefer Erfcheinung nicht.

10. Die Hautausdünftung hängt unmittelbar theils von der auflöfenden Kraft der umgebenden Luft, theils von der Fähigkeit der aushauchenden Gefäfse ab, die Ausdünftungsfeuchtigkeit bis zur Oberfläche des Körpers zu führen. Deshalb fetzte fich, wenn ich mich in meiner undurchdringlichen Hülle befand, anfangs auf der Oberfläche meiner Haut nur eine geringe Menge Feuchtigkeit ab, die auch am Ende nicht bedeutend zugenommen hatte. Hätte hier Ausdünftung Statt gefunden, fo hätte fich die Feuchtigkeit, da fie nicht aufgelöft werden konnte, als Schweifs auf der Haut anfammeln müffen. Dies gefchahe nicht, mithin fand keine Ausdünftung Statt. Vereinigen fich daher auflöfende Kraft der Luft und Thätigkeit der aushauchenden Gefäfse, fo gefchieht die Ausdünftung mit Leichtigkeit, wird dagegen eine diefer Bedingungen unterdrückt, fo mindert fich die letztere. Die eben angeführte Thatfache liefert ein Beifpiel der Verminderung durch Wegnahme der auflöfenden

Kraft der Luft, der oben angeführte, bei gestörter Verdauung angestellte Versuch ein Beispiel von Unterdrückung derselben wegen Unthätigkeit oder Zusammenziehung der aushauchenden Gefäfse.

11. Nach einer aus allen Versuchen entlehnten Mittelzahl ist der durch die Ausdünstung verursachte Gewichtsverlust in der Minute 18 Gran, wovon 11 auf die Hautausdünstung, 7 auf die Lungenausdünstung kommen.

12. Die Lungenausdünstung gehorcht denselben Gesetzen als die Hautausdünstung; allein, je nachdem diese Gesetze sich mehr oder weniger vortheilhaft vereinigen, tritt einer von den folgenden Erfolgen ein:

a) die aus den Lungen tretende Luft kann entweder nicht alles sich in ihnen bildende Wasser auflösen;

b) oder sie vermag dies;

c) oder endlich sie kann nicht blofs alles in den Lungen gebildete, sondern auch das mit dem Kohlenwasserstoffgas aus ihnen tretende Wasser auflösen.

Hieraus folgt, dafs 1) unter gewissen Umständen ein weit geringerer Gewichtsverlust durch die Ausdünstung Statt finden kann als gewöhnlich; 2) selbst bisweilen eine wirkliche Gewichtszunahme Statt finden kann, wenn das in den Lungen mit Wasserstoff zu Wasser verbundne Oxygen das Gewicht der Hautausdünstung und des in den Lungen verloren gehenden Kohlenwasserstoffgas übertrifft.

13. Die Lungenausdünstung ist im Verhältnifs zur Oberfläche der Lunge weit beträchtlicher als die Hautausdünstung zu der Hautoberfläche, weil 1) die Luft der Lungen mit dem darin befindlichen Wasser in unmittelbarer Berührung ist, und 2) ihre Temperatur weit beträchtlicher erhöhet wird.

14. Unter übrigens gleichen Umständen ist die Lungenausdünstung kurz vor und nach dem Essen fast gleich, indem sie dort nach einer Mittelzahl ungefähr $18\frac{7}{10}$ Gran in der Minute beträgt.

15. Unter gleichen Umständen ist im Winter das Gewicht der festen Excremente am geringsten, weil dann in den Lungen mehr Kohlenwasserstoffgas verbrennt, in-

dem die umgebende Luft mehr Wärme mitgetheilt bekommt, und wir einer Temperatur von ungefähr 30 Gran bedürfen.

Nachdem die Producte der Lungenausdünstung und der Hautausdünstung von einander getrennt worden sind, müssen noch die Factoren der Lungenausdünstung für sich betrachtet und genau ausgemittelt werden, wie viel schon gebildetes Wasser, Kohlenstoff und Wasserstoff ausgedunstet wird.

Nach einer Mittelzahl aus den, mit der oben beschriebnen Vorrichtung angestellten Versuchen ergiebt sich Folgendes:

1) die unmerkliche Ausdünstung beträgt 18 Gran in der Minute, mithin gesetzt, dass sie den ganzen Tag hindurch gleichförmig sey, 1080 Gran oder 1 Unze 7 Drachmen in der Stunde, 2 Pfund 13 Unzen in 24 Stunden.

2) In der Stunde werden 1600 K. Z., mithin in 24 St. 38,413 K. Z. oder ungefähr 22 K. F., d. h. 2 Pfd. 1 Dr. 10 Gr. Oxygen verbraucht.

3) Hievon werden zur Bildung der Kohlensäure 8,5 K. F., des Wassers 13,6 K. Z. verwandt, mithin zur erstern ungefähr $\frac{2}{5}$, zum letztern $\frac{3}{5}$ des Oxygens.

4) Die in 24 Stunden gebildete Kohlensäure beträgt ungefähr 14,930 K. Z., oder 8,6 K. F. oder 1 Pfd. 7 Dr. 4 Gr., welche bestehen aus

	Pfd.	Unz.	Dr.	Gr.
Kohlenstoff	—	5	7	—
Sauerstoff	—	12	—	4
Summa	1	1	7	4.

5) In 24 Stunden werden in den Lungen 1 Pfund 7 Unz. 5 Drachm. 20 Gr. gebildet, welche bestehen aus

	Pfd.	Unz.	Dr.	Gr.
Wasserstoff	—	3	3	10.
Sauerstoff	1	4	2	10.
S.	1	7	5	20.

6) Schon vorher gebildetes Wasser tritt aus den Lungen ab, in der Menge von 5 Unz. 5 Dr. 63 Gr.

7) Rechnet man zusammen:

	Pfd.	Unz.	Dr.	Gr.
a) Das in 24 Stunden durch die Hautausdünstung abgehende Wasser	1	14	—	—
b) Das durch die Lungenausdünstung ausgeschiedne .	—	5	5	63
c) Den in derselben Zeit in den Lungen austretenden Kohlenstoff	—	5	7	—
d) Den in derselben Zeit in den Lungen austretenden Wasserstoff	—	5	3	10
So erhält man als den durch die ganze Ausdünstung bewirkten mittlern Gewichtsverlust eines Menschen in 24 Stunden. Summa	2	13	—	1

4. Ueber die Kohlensäurebildung durch die Haut[1]).

Abernethy's Versuche, woraus er auf die Ausstossung von Kohlensäure durch die Haut schloss, wurden von *Klapp* in Philadelphia in Gegenwart des daßgen Professors der Chemie, Dr. *Woodhouse*, aber mit ganz verschiednem Erfolge, wiederholt. Nachdem alle anhängende Luft durch 10 Minuten lang unter Queckßilber vorgenommene Bewegung von der Haut der Hand und des Vorderarms entfernt worden war, hielt er sie in 2 Versuchen drei Stunden lang in ein mit Queckßilber angefülltes gläfernes Gefäfs bei einer Temperatur von 73°. Während der ganzen Zeit erschien keine Blase von kohlensaurem oder Stickgas. Hierauf wurden Vorderarm und Hand mehr-

1) Aus *Ellis* inquiry into the changes produced on the atmosphaeric air by the germination etc. Edinb. 1807. S. 189. 190. und Edinb. 1811. S. 355 — 358.

mals 1 bis 2 Stunden lang in sehr reines Kalkwasser von 70° gebracht, ohne dafs sich eine Spur von kohlensaurem Kalk gebildet hätte. Eben so wenig verminderte sich das Volum von 4 Unzenmaafsen reinen Hydrogens, worein dieselben Theile 3 Stunden lang gehalten wurden, noch fand sich beim Zusatz von Kalkwasser eine Spur von Kohlensäure darin. Auch die Quantität und Qualität von atmosphärischer Luft und Oxygen wurden bei ähnlichen Versuchen nicht abgeändert.

Aehnliche Versuche erhielt auch neuerlich Dr. *Gordon* in drei Versuchen. Er hielt seine Hand und Vorderarm drei Stunden lang in ein Gefäfs mit atmosphärischer Luft über Wasser von 88° Fahr. Hierauf wurde der Theil herausgenommen, und man liefs die Luft auf die Temperatur der umgebenden Luft zurückkommen.

Ihr Volum war völlig dasselbe als vor dem Versuch, und bei den Versuchen mit Kalkwasser und Phosphor ergab sich, dafs sie weder Kohlensäure aufgenommen, noch Oxygen abgegeben hatte. Dem Einwurfe zu begegnen, dafs die Theile durch Wasser geführt worden seyen, brachte Dr. *Gordon* hierauf seinen Elbogen ungefähr 4 Zoll weit in Wasser von 65°, so dafs der Vorderarm und die Hand hervorragte, und stülpte vorsichtig ein Gefäfs mit atmosphärischer Luft darüber, um welches während des Versuches warme Tücher geschlagen wurden. Der Puls schlug 64 Mal und die Temperatur unter der Zunge war 90°. An der innern Fläche bildete sich bald ein feiner Thau, der allmählich herabfloss. Nach einer Stunde wurde die Hand weggenommen: sie war warm und feucht. Als die Luft in dem Gefäfs auf 60° gesunken war, hatte sie dasselbe Volum als vorher, enthielt keine Kohlensäure und dieselbe Menge von Oxygen und Azot als vorher.

Diese, mit denen von *Klapp* und *Priestley* übereinstimmenden Versuche scheinen also zu beweisen, dafs weder luftförmige Stoffe überhaupt, noch Kohlensäure insbesondere durch die Haut ausgestofsen werden. Indessen fand sich bei spätern von *Mackenzie*, von welchen ich Zeuge war, wirklich Kohlensäure in der Luft, welche mit der Haut zwei Stunden lang in Berührung gewesen war. Er brachte seine Hand in ein gläsernes Gefäfs, welches 50 Kubikzoll atmosph. Luft enthielt, und durch ein Stück

geöltes Seidenzeug luftdicht an den Arm befeſtigt wurde. Die Hand wurde unter Waſſer in einer pneumatiſchen Wanne umherbewegt, um die Luft zu unterſuchen, indem ein Theil von dieſer aus dem Glasgefäſs in eine enge Röhre voll reinen Kalkwaſſers gebracht wurde. Bei ihrem Durchtritt afficirte ſie das Kalkwaſſer nicht, allein an den Seiten der Röhre, aus welcher das Kalkwaſſer verdrangt worden war, bildete ſich eine weiſse Rinde und in 1—2 Minuten fielen weiſse Streifen kohlenſauren Kalks in der Flüſſigkeit herab.

Bei einem zweiten Verſuche war der Erfolg weniger deutlich, vermuthlich, weil die Wärme des Zimmers niedriger war. Von dem geölten Seidenzeuch rührte die Kohlenſäure nicht her, indem Luft, welche ſich 48 Stunden lang in Berührung mit ihm befand, keine Spur davon enthielt.

II. Zur Lehre vom Scheintod.

1. *Edwards* über die Aſphyxie der Batrachier. (Aus den Ann. de Chimie et de Phyſique T. V. p. 356—380.)

Auch nach den Verſuchen von *Goodwyn*, *Bichat* und *Legallois* über den Einfluſs des Athmens, ſo wie den gegenſeitigen Verkehr zwiſchen dem *Nervenſyſtem*, dem des *Kreislaufes* und des *Athmens*, welche vorzüglich an warmblütigen Thieren angeſtellt wurden, und denen von *Spallanzani* an meiſtens kaltblütigen, welche die Ausmittelung des Einfluſſes der Luft auf dieſelben zum Gegenſtande hatten, blieb noch ein reiches Feld zu Unterſuchungen über die Aſphyxie übrig.

Um zu beſtimmen, was dieſer Zuſtand allgemein und beſonders iſt, und zuletzt das Gefundne auf den Menſchen anzuwenden, habe ich mich mit Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand beſchäftigt. Der vorliegende Aufſatz enthält namentlich Beobachtungen über die Aſphyxie der Batrachier. Die weniger enge Abhängigkeit zwiſchen den vorzüglichſten Functionen dieſer Thiere macht es leichter möglich, ihre Wechſelbeziehungen und ihre Verhältniſſe zu den Aufſendingen zu beſtimmen, welche vorzugsweiſe auf ihren Lebensproceſs einwirken.

Vor Unterſuchung der Erſcheinungen der Aſphyxie und ihrer gegenſeitigen Abhängigkeit muſste man ausmitteln, ob das Medium, worin ſie Statt findet, nicht eine andre Einwirkung als auf die Lungen hat. Unter dieſen Medien ſind die Luft und das Waſſer vorzüglich zu unterſuchen, und dies machen die Eigenthümlichkeiten des Lebensproceſſes der Amphibien möglich, ſofern ſie lange nach Wegnahme des Herzens, wodurch Kreislauf und Athmen vernichtet werden, mit freiem Gebrauch ihrer Sinnesorgane und der willkührlichen Muskeln leben. Nur das Nerven- und Muskelſyſtem ſind in der That unter dieſer Bedingung übrig, und beide kann man nicht iſoliren, weil bei Verſuchen von Thieren auf den Zuſtand des Nervenſyſtems nur aus den Bewegungen der Muskeln geſchloſſen werden kann.

Indem man dieſe Einfachheit der Functionen herbeiführt, läſst ſich das aufgeſtellte Problem löſen.

Schneidet man Amphibien das Herz und die Aortenzwiebel aus, und bringt eine gleiche Anzahl in Luft und der Luft beraubtes Waſſer, ſo giebt nothwendig die etwanige Verſchiedenheit der Lebensdauer in beiden Medien die Verſchiedenheit ihres Einfluſſes auf jene beiden Syſteme, unabhängig von ihrem Einfluſſe auf den Kreislauf und das Athmen. Dies habe ich an Salamandern, Fröſchen und Kröten verſucht.

Zwei Waſſerſalamander (S. Triton) wurden nach weggenommenem Herzen in der Luft gelaſſen, zwei andre in luftloſes Waſſer von derſelben Temperatur unter eine Glocke geſetzt. Unter beiden Bedingungen waren ſie lange ſehr lebhaft, allmählich aber wurden ſie matt und äuſserten nur einzelne Bewegungen in langen Zwiſchenräumen. Nach 4 bis 5 Stunden ſchienen die im Waſſer befindlichen Salamander todt, gaben aber auf mechaniſche Reizung, welche, ohne ſie aus dem Waſſer zu nehmen, angebracht wurde, noch Lebenszeichen, bis der eine um die achte, der andre um die neunte Stunde ſtarb.

Dagegen lebten die in der Luft befindlichen Salamander 24 bis 26 Stunden, woraus ſich ein, indeſſen noch zu beſtätigender, ſehr bedeutender Unterſchied zu Gunſten der Luft ergab. Bei Wiederholung des Verſuches mit

ſechs andern Salamandern ergaben ſich dieſelben Reſultate, indem die unter Waſſer befindlichen 7 bis 8, die in der Luft gelaſſenen 28 bis 29 Stunden lebten. Hieraus ergiebt ſich unbezweifelt, daſs die Luft weit mehr zu Erhaltung der Thätigkeit des Nervenſyſtems dieſer Thiere geeignet iſt als das Waſſer, und einen, von dem durch den Kreislauf und das Athmen vermittelten, unabhängigen Einfluſs auf ihren Lebensproceſs hat.

Dieſelben Verſuche an 12 Fröſchen (R. temporaria und esculenta) hatten denſelben Erfolg. Die in das Waſſer geſetzten ſtarben nach 2, die in der Luft befindlichen erſt nach $3\frac{1}{2}$ Stunden, und die Bewegungen der erſtern nahmen weit ſchneller ab als die der letztern. Wiederholung des Verſuches an Fröſchen und Kröten beſtätigte dieſe Thatſache durchaus.

Folgender Verſuch macht dieſes Geſetz noch deutlicher. Wird ein mit ausgeſchnittnem Herzen in luftloſes Waſſer gethaner Froſch in dem Augenblicke, wo er auf äuſsere Reize keine weitern Lebenszeichen giebt, in Luft gebracht, ſo kehrt in demſelben Augenblicke Leben und Bewegung zurück, verſchwindet wieder, ſo wie man ihn von Neuem in Waſſer ſetzt, und auf dieſelbe Weiſe kann man das Thier mehrmals erwecken und ſcheintodt machen [1]).

Für

1) Billig hätte wohl der Verf. bemerken ſollen, daſs er zwar dieſe nachtheilige Einwirkung des Waſſers auf die Irritabilität bei weitem am vollſtändigſten erwieſen, aber nicht entdeckt hat.

Schon der berühmte *Humboldt* hat einen Verſuch, der ſie ſo bündig als einer der ſpätern beweiſt. So habe ich oft bemerkt, ſagt er in ſeinem trefflichen Werke über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer (Bd. 2. S. 221. 222.), daſs von zwei (möglichſt) gleichen Organen, das 4 Stunden lang in Waſſer getauchte unreizbarer als das im Trocknen gelegene war, vorausgeſetzt, daſs Waſſer und Luft beide nicht über 18—20° R. hatten. Schon er macht aufmerkſam darauf, daſs Raubvögel und reiſsende Thiere, welche wenig oder gar nicht trinken, eine *ungeheure Muskelkraft* beſitzen, und führt wörtlich an, daſs ſchon *Ariſtoteles* und *Aelian* bemerken, daſs der wilde

Löwe

Für die durch Ertrinken bewirkte Aſphyxie war es ſehr wichtig zu wiſſen, ob auch lufthaltiges Waſſer denſelben ſchädlichen Einfluſs hätte. In der That iſt dies der Fall, nur in einem geringern Grade. Wahrſcheinlich auf dieſem Princip beruht eine, mir von Herrn *Duméril* mitgetheilte Thatſache, daſs Fröſche, die er in einem Eiskeller in der Luft am Leben fand, ſogleich ſtarben, als ſie in das Waſſer gethan wurden.

Löwe kaum aller 3 Tage trinkt, wenn er auch Waſſer genug findet, ſetzt dieſe Phänomene, wie das Phänomen des *Durſtes*, mit der electriſchen Ladung des Körpers in Beziehung, und führt die *Electricität* der lange mit trocknen Speiſen gefütterten Papageyen als Argument an (a. a. O. S. 252. 253.).

Carliſle hat ferner nicht bloſs auf die Gewichtszunahme des Muskels durch Waſſer, worin er ſich befindet (on muscular motion. Phil. tr. 1805. p. 23.) aufmerkſam gemacht, ſondern, unter mehreren Thatſachen über die Verſchiedenheit des Einfluſſes verſchiedner Subſtanzen auf die Irritabilität, auch folgende Verſuche genau beſchrieben.

Den vier getrennten Gliedmaaſsen eines friſchen Froſches wurde die Haut abgezogen, und ſie ſelbſt in verſchiedne Flüſſigkeiten von 46° Fahr. 20 Minuten lang getaucht.

Die erſte, welche ſich in einem Gemiſch von 6 Unzen einer geſättigten wäſſerigen Auflöſung von Schwefelkali befand, war in dieſer Zeit blaſsroth, und ihre Muskeln ſehr reizbar geworden.

Die zweite, in verdünnter Eſſigſäure, in dem Verhältniſs der concentrirten Säure zum Waſſer wie 1:6, war weiſs, ſtarr, und geſchwollen. Nachdem ſie in eine verdünnte Auflöſung von Kali gebracht worden war, erſchlafften die Muskeln, blieben aber durchaus unreizbar.

Die dritte veränderte in einer Auflöſung von 1 Drachme Kali in 6 Unzen Waſſer, ihre phyſiſchen Eigenſchaften nicht, war aber weniger reizbar als die erſte.

Die vierte endlich war in deſtillirtem Waſſer ſteif und völlig unreizbar geworden.

Auch *Pierſon* hat das Phänomen beobachtet, wenn gleich, ſo viel ſich abnehmen läſst, nicht richtig erklärt, indem er

Dieſe Einwirkung der Luft und des Waſſers muſs ſich natürlich nicht bloſs den Wirkungen der Aſphyxie in dieſen beiden Medien zugeſellen, ſondern auch bei der Rückkehr ins Leben von jeder Aſphyxie äuſsern.

Auch auf den Menſchen wirken, wie ich vorläufig bemerke, dieſelben Medien auf dieſelbe Weiſe verſchieden ein, und es ergeben ſich hieraus für die Geſundheitslehre und die Medicin wichtige Reſultate.

Die bisherigen Thatſachen bereiten nur zur Unterſuchung der Aſphyxie vor, indem ſie Mittel an die Hand geben, welche zur Kenntniſs deſſen, was in dieſem Zuſtande vorgeht, durchaus nöthig ſind.

Wie unterſcheidet ſich dieſer von dem, worin ſich die Thiere bei den vorigen Verſuchen befinden? Hier wurden ſie auf ein Leben durch das Nerven- und Muskelſyſtem beſchränkt, dort gehen wenigſtens zwei Functionen zugleich vor ſich, die des Nervenſyſtems und die Bewegung eines Blutes, welches nicht mehr in den Athmungsorganen mit der äuſsern Luft in Berührung kommt. Die Veränderung der Farbe des Blutes der Amphibien in den Lungen, die *Goodwyn* nachwies und ich oft beſtätigt habe, iſt bekannt. Sie hört auf, ſobald das Athmen ſtockt. Da indeſſen Farbenverſchiedenheiten nur graduell und ſchwer zu beſtimmen ſind, ſo werde ich bei den folgenden Verſuchen den Anfang der Aſphyxie immer in den Augenblick der Ausſchlieſsung der äuſsern Luft von den Reſpirationsorganen ſetzen, ohne die Einwirkung

---

für Wirkung der Wärme hielt, was wahrſcheinlich, groſsentheils wenigſtens, Wirkung des Waſſers war. *Bei zahlreichen Verſuchen über die Muskeln nämlich, fand er beſtändig die Muskelreizbarkeit durch Eintauchen in Waſſer von 96° Fahr. völlig zerſtört.* (*Bradley* med. and phyſical Journal 1807. Vol. 17. p. 93.) Endlich hat Herr *Prof. Naſſe* (dieſes Archiv Bd. 2. S. 78 — 85. über eine beſondere Einwirkung des Waſſers auf die Muskelreizbarkeit), die frühern Thatſachen durch einige eigends angeſtellte Verſuche beſtätigt, und, auſser den ſchon von *Humboldt* daraus gezogenen Schlüſſen, intereſſante Anwendungen davon auf pathologiſche Erſcheinungen gemacht.

M.

der in den Lungen noch enthaltenen Luft zu berückſichtigen und das Blut von dieſem Zeitpunkte an *venöſes* oder *ſchwarzes Blut* nennen.

Abgeſehn von dem Medium, muſs bei der Unterſuchung der Aſphyxie zuerſt der Einfluſs des Zutrittes des ſchwarzen Blutes auf das Nerven- und Muskelſyſtem berücklichtigt werden. Die Auflöſung dieſer Frage hängt von der Beſtimmung: 1) der Dauer des Lebens, welches unter dem bloſsen Einfluſs des Nerven- und Muskelſyſtems Statt findet; 2) von der Dauer des Lebens ab, welches unter dieſem und dem Einfluſſe des Kreislaufes eines ſchwarzen Blutes beſteht. Der Zeitunterſchied in beiden Fällen beſtimmt den Einfluſs des nicht athmenden Blutes auf das Nervenſyſtem.

Auf folgende Weiſe ſuchte ich dieſe Frage zu löſen. Ich brachte eine gleiche Zahl von Fröſchen, Salamandern und Kröten, deren Herz weggenommen, und andre, welchen daſſelbe gelaſſen wurde, in verſchiedne Recipienten voll luftloſen Waſſers. In dieſen beiden Fällen betrug der Zeitunterſchied bisweilen mehr als 20 Stunden und war jedesmal äuſserſt merklich. Um den Zweifel, ob vielleicht die in den Lungen enthaltne Luft Einfluſs habe, zu vernichten, bemerke ich, daſs die Reſultate durchaus ähnlich waren, wenn die Luft ausgedrückt oder die Lungen ausgeſchnitten wurden.

Der Kreislauf eines ſchwarzen Blutes begünſtigt alſo die Thätigkeit des Nerven- und Muskelſyſtems, da er ſie verlängert, allein die Vereinigung beider Functionen im Scheintode durch Ertrinken gewährt doch nur eine kurze Exiſtenz.

Bei Anwendung einer, durch die erſte Reihe von Verſuchen gegebnen Thatſache läſst ſich vermuthen, daſs die ſchädliche Einwirkung des Waſſers auf das Nervenſyſtem das ſchwarze Blut hindert, auf das Nerven- und Muskelſyſtem ſo heilſam zu wirken, als es in einem dazu günſtigern Medium der Fall ſeyn würde.

In der That leben auch dieſelben Thiere, in der Luft aſphyxirt, länger als unter Waſſer. Ich erwürgte ſechs Fröſche, indem ich unter ihren Hals durch Bindfaden ein Stück Blaſe ſo genau befeſtigte, daſs der Kopf völlig luftdicht davon umgeben wurde. In den erſten Augen-

blicken wurden die Frösche gelähmt, nach einigen Minuten aber erholten sie sich, doch nie vollkommen. Dieselbe Anzahl von Fröschen starb im Wasser in 10 bis 12 Stunden, während die in der Luft befindlichen strangulirten von 1 bis 5 Tagen lebten. Salamander verhielten sich auf dieselbe Weise, indessen waren ihre Bewegungen immer während der ganzen Zeit des Versuches sehr langsam und die Vorderfüsse wurden bald gelähmt. In einem Falle war ein strangulirter Salamander in der Luft noch am 11ten Tage sehr lebhaft, sein Kopf indessen brandig. Ich bediente mich seiner zu Versuchen, welche mit dem von Herrn *Dümeril* übereinkamen, wo ein Salamander lange nach Wegnahme des Kopfes und Bildung einer vollkommnen Narbe am Halse lebte, welche den Zutritt der Luft in die Lungen völlig hindern mufste, allein, da diese Art von Versuchen mit einer grofsen Verletzung des Nervensystems verbunden ist, so wird sie am besten mit denen über den Einfluss der Durchschneidung des Rückenmarkes auf die Asphyxie betrachtet werden. Die Verschiedenheit zwischen der Asphyxie durch Ertrinken und durch Erwürgen an der Luft ist, wie man sieht, bisweilen so beträchtlich, dafs man entweder annehmen mufs, diese Thiere können lange ohne andre Einwirkung der Luft als die auf das Nervensystem Statt findende, leben, oder diese Flüssigkeit wirke durch die Haut auf das Blut ein.

Spallanzani schlofs aus seinen sehr vielfach abgeänderten Versuchen auf die Bildung von Kohlensäure, wenn die Haut dieser Thiere mit der Luft in Berührung ist, allein bei diesen Versuchen war ein Irrthum möglich, weil die Kohlensäure von dem Blute stammen konnte, welches aus der Wunde flofs, durch welche die Lungen herausgenommen waren. Ich habe mit Herrn *Chevillot* diesem Irrthum dadurch vorzubeugen gesucht, dafs wir an Fröschen und Salamandern mit eng um den Hals geschnürten Blasen operirten. Auch hier fanden wir in der That in der Luft, worin sich die Thiere 1 bis 2 Stunden befunden hatten, eine beträchtliche Menge Kohlensäure.

Wirklich bildet sich also Kohlensäure in der Luft, welche mit der Haut dieser Thiere in Berührung ist.

Aus dem Vorigen folgt, dafs die beträchtliche Zeit, während welcher sie, erwürgt, in der Luft leben können,

von einer Einwirkung auf ihre Haut herrührt, deren Wesen ich bei einer andern Gelegenheit untersuchen werde.

Eben so wenig werde ich hier die Einwirkung anderer Gasarten untersuchen, da ich nur den Einfluss des rein venösen Blutes auszumitteln habe. Vielleicht lässt sich dies am besten durch Einschliessung von Thieren in feste Körper möglich machen, wo, wenn diese nicht etwa nachtheilig auf das Nervensystem einwirkte, wahrscheinlich die Asphyxie länger als unter Wasser dauern würde. Man weiss dass *Hérissant* ähnliche Versuche im Jahr 1777 anstellte. Er verschloss 3 Kröten in, mit Gips angefüllten und versiegelten Schachteln, und fand nach 18 Monaten eine todt, zwei dagegen am Leben. Leider findet sich keine genauere Angabe der nähern Umstände dieser Versuche. Wahrscheinlich aber enthielten die Schachteln Luft, was sich nicht mit dem Zwecke der gegenwärtigen Abhandlung vereinigen lässt. Ich änderte daher den Versuch mit 15 Kröten folgendermafsen ab. Am 2ten Februar 1817 wurden 5 Büchsen von weifsem Holze von denen drei 4, die 2 andern 4½ Zoll Länge, und 4 Zoll Breite, 2½ Zoll Tiefe hatten, vom Boden bis zur Mitte ihrer Höhe mit Gips angefüllt, dann die Kröte hineingethan und mit den Händen festgehalten, so dass sie ihre Lage in der Mitte nicht verlassen konnte, hierauf die ganze Büchse mit Gips angefüllt, verschlossen und zugebunden. Fünf andre Kröten that ich mit denselben Vorsichtsmaafsregeln in eben so viel kreisförmige Pappbüchsen, welche 3½″ im Durchmesser und 2″ Höhe hatten. Die fünf übrigen endlich, wurden unter Wasser getaucht erhalten. An demselben Tage waren um Mitternacht, d. h. 8 Stunden nach Anfang des Versuchs, alle Kröten im Wasser gestorben. Am folgenden Tage um 4 Uhr Abends öffnete ich eine der Pappbüchsen, und nahm einen Theil des Gipses weg, worauf das Thier sich zu bewegen und zu quaken anfing, mithin 16 Stunden nach dem Tode der im Wasser befindlichen Kröten noch sehr lebhaft war. Da es sich indessen noch nicht so lange im Gips aufgehalten hatte, als im Wasser untergetauchte Kröten leben können, so verschloss ich es von Neuem, und unter eine, einige Linien höhere Gipslage. Am 15ten März, wo ich die Büchse wieder öffnete, also 19 Tage

nach Anfang des Verſuches, fand ich das Thier vollkommen lebendig. Immer ergab ſich aus dieſem, oft unter zweckmäſsigen Umſtänden wiederholten Verſuche, eine weit längere Lebensdauer im Gips als unter Waſſer. Eben ſo ſtarben Salamander unter Waſſer am erſten Tage, während ich von 10, auf die obige Weiſe am 6ten März in Gips vergrabenen, einen am 26ten April noch am Leben, wenn gleich abgemagert, fand. Die übrigen wurden, bis auf eine ſpätere Zeit, ununterſucht aufbewahrt. Verſuche mit Fröſchen gaben daſſelbe Reſultat, nur iſt ihre Lebensdauer kürzer.

Dieſe Fähigkeit der Amphibien, länger in feſten Subſtanzen zu leben, iſt eine höchſt merkwürdige Thatſache, indem ſie eine Ausnahme von dem allgemeinen Luftbedürfniſs zu ſeyn, und die Kette zu zerreiſsen ſcheint, welche alle Thiere in Bezug auf eines der für das Leben wichtigſten Verhältniſſe vereinigt. Noch auffallender erſcheint ſie, wenn man die Lebensdauer dieſer Thiere in freier Luft und in feſten Subſtanzen vergleicht. Von acht Fröſchen wurden vier an der freien Luft gelaſſen, eben ſo viel in ganz trocknen Sand gethan. Am dritten Tage waren von den erſten drei, von den letzten nur eine todt.

Die Salamander bieten dieſelbe Erſcheinung in einem noch höhern Grade dar, indem ſie eben ſo kurze Zeit in trockner Luft, und weit längere Zeit in Gips leben.

Aus dieſen Thatſachen ſcheint alſo zu folgen, daſs man nicht nur das Leben der Amphibien lange in feſten Subſtanzen bei Entziehung des Luftzutrittes erhalten, ſondern ſogar dadurch verlängern kann, eine Thatſache, wodurch die bekannten, von glaubwürdigen Zeugen beſtätigten Erzählungen von Thieren dieſer Art, welche eine nicht zu berechnende Zeit hindurch unter dieſen Umſtänden leben, beſtätigt werden würden. Allein ſo auffallende Thatſachen erfordern eine ſehr genaue Prüfung. Der Sand enthält offenbar Luft, allein merkwürdig iſt es, daſs dieſe Luft zur Unterhaltung des Lebens dieſer Thiere hinreicht. Wahrſcheinlich würden ſie kaum darin beſtehen können, wenn ſie nur auf Koſten der Luft leben ſollten, welche ſie durch die Lungen einziehen. Oben ſahen wir, daſs die Berührung der Luft, wenn ſie

in hinlänglicher Menge vorhanden ist, mit der Haut, zur Unterhaltung des Lebens dient, allein die Porosität des Gipses schien nicht zum Zutritt und zur hinlänglich schnellen Erneuerung der Luft hinreichend, so dass die Thiere durch dieses Mittel leben könnten. Indessen waren genauere Untersuchungen zu Aufklärung jedes Zweifels nöthig, und deshalb wurden mehrmals die folgenden Versuche, immer mit demselben Erfolge gemacht. Eine 5″ lange, und 5 bis 6‴ im Durchmesser haltende offne Röhre wurde an einem Ende mit Gips ungefähr 1″ hoch angefüllt und von aufsen verschlossen. Nachdem der Gips getrocknet war, brachte ich noch Gips darauf, um die unmerklichen Oeffnungen zu verschliefsen. Als alles hinlänglich trocken war, füllte ich die Röhre mit Quecksilber an, kehrte sie in Quecksilber um und sahe bald dass die Luft eindrang und das Quecksilber herabdrückte. Offenbar trat daher die Luft ungehindert in den Gips.

Mit Gips angefüllte Pappbüchsen wie die oben beschriebnen wurden in Wasser und Quecksilber gesetzt, und nach einiger Zeit der Gips ganz davon durchdrungen gefunden. Vielleicht aber reichte die in den Gips von aufsen dringende Luft nicht zur Erhaltung des Lebens der Thiere hin? Dies auszumitteln, wurden Frösche, Kröten und Salamander wie bei den vorigen Versuchen in Thon eingeschlossen und nun unter Quecksilber oder Wasser gebracht, um den Zutritt der Luft zu verhindern, allein der Erfolg war nun durchaus nicht mehr derselbe, indem bei 20 Versuchen beständig diese Thiere nicht länger als unter Wasser lebten.

Aus dieser neuen Untersuchung ergiebt sich also, dass die zuerst angeführten, dem Anschein nach den allgemeinen Gesetzen widersprechenden Thatsachen sich sehr wohl mit denselben vereinigen lassen.

Woher aber diese längere Lebensdauer dieser Thiere im Sande oder Thon als im Wasser?

Nur die vollständige Betrachtung aller Erscheinungen, die sie unter beiden Bedingungen bis zu ihrem Tode darbieten, kann diese Aufgabe lösen.

Frösche und Salamander magern sehr schnell an der Luft ab und vertrocknen, dabei werden ihre Bewegun-

gen gemindert, doch dauern diese, bis die Thiere in einen mumienartigen Zustand verfallen, fort, und diese sterben erst, wenn sie keine merkliche Flüssigkeit mehr enthalten.

Bei den obigen Versuchen fand ich die Thiere, wenn die Büchsen 6 bis 10 Wochen nach dem Anfange derselben geöffnet wurden, todt und völlig vertrocknet. Im Sande fand dasselbe Statt. Ich schlofs daher, dafs in beiden Fällen diese Thiere aus demselben Grunde, wegen der durch die Ausdünstung verloren gehenden und nicht ersetzten Flüssigkeiten, sterben, und dafs dieser Verlust im Gips geringer als an der Luft sey.

Folgender, mit 24 Fröschen angestellter Versuch bestätigte dies. Einige wurden der Luft in trocknen Gefäfsen ausgesetzt, die übrigen in getrocknetem Sande vergraben und in Gefäfse gethan, deren Oeffnung zugebunden war.

Aus mehrern, in Zwischenräumen von 2, 3, 4 bis 5 Tagen angestellten vergleichenden Wägungen ergab sich, dafs der Verlust in der Luft immer gröfser als im Sande war, wie die am Ende des Aufsatzes befindliche Tabelle genauer nachweist. Salamander verhielten sich eben so. Bei einigen, mit Kröten angestellten Versuchen ergab sich, dafs der Unterschied im Gips beträchtlicher als im Sande war.

Diese Thiere sterben also in der freien Luft deshalb schneller als im Gips, weil die Verdunstung, die, wenn sie nicht ersetzt wird, für sie eine Todesursache ist, dort schneller geschieht. Diese gröfsere Schnelligkeit der Ausdünstung an der Luft ist leicht erklärlich. Die Theilchen der festen Substanzen müssen nothwendig, indem sie den Raum, in welchem sich die Dünste verbreiten, vermindern, und sich ihrer Ausbreitung widersetzen, die Verdunstung in einer gegebnen Zeit bedeutend mindern. Diese Erklärung zu prüfen, experimentirte ich mit Herrn *Chevillot* vergleichend an Fröschen und Salamandern in atmosphärischer Luft und unter der Luftpumpe, und fand bei vergleichenden Wägungen, dafs in derselben Zeit die Thiere in der letztern weit mehr an Gewicht verloren hatten als in der erstern. Zwischen der trocknen und feuchten Luft findet dieselbe Verschiedenheit Statt. Eben

so ergab sich aus vergleichenden Versuchen mit 12 Fröschen und 3 Salamandern über die Asphyxie im luftleeren Raume und im Wasser, dass im erstern der Tod schneller als in diesem erfolgt, unstreitig, weil dort diese Thiere wenigstens zwei Todesursachen, der schnellen Verdunstung und der Luftberaubung, ausgesetzt sind.

Aus den obigen Versuchen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu können:

1) Die Luft hat einen vom Athmen unabhängigen Einfluss auf den Lebensprocess der Batrachier.

2) Sie wirkt, mit dem Wasser verglichen, auf das Nerven- und Muskelsystem belebend ein, dagegen bringt das Wasser eine entgegengesetzte Wirkung hervor.

3) Das blos venöse Blut wirkt hinlänglich belebend ein, um das Leben der Thiere zehnmal länger als es durch die blose Wirkung des Nerven- und Muskelsystems geschieht, zu erhalten.

4) Diese Thiere können, des Einflusses der Luft auf die Lungen beraubt, länger in ihr als in luftlosem Wasser leben.

5) Unter dieser Bedingung enthält die Luft Kohlensäure, gleichviel ob sie durch die Ausdünstung oder durch die Einwirkung der Luft auf das Blut entsteht.

6) Diese Thiere können lange in Gips oder Sand verscharrt leben.

7) Sie bestehen in diesem Zustande durch die Luft, welche in diese Körper dringt, und sterben, wenn diese ausgeschlossen wird.

8) Diese Verlängerung ihrer Lebensdauer rührt von der Verminderung ihrer Ausdünstung in diesen Körpern im Vergleich mit der in der Luft Statt findenden her.

9) Die Verdunstung ist in einer gegebnen Zeit im luftleeren Raume grösser als im Wasser, und die Thiere sterben dort schneller als hier.

In einem andern Aufsatze werde ich die Ursachen, welche die Wirkungen des Scheintodes bei den Batrachiern abändern können, und die Erweckungsmittel aus demselben betrachten.

Tabelle

über den Gewichtsverluſt der Fröſche und Salamander unter verſchiednen Bedingungen.

Gewichtsverluſt der Fröſche.

Tag.	An der offnen Luft. Gewicht vor dem Verſuche.	Verluſt.	Im Sande. Gewicht vor dem Verſuche.	Verluſt.
		Während 24 Stunden.		
	Grammen.	Grammen.	Grammen.	
6. April.	20,105	2,391	18,962	1,752
27. May.	18,696	5,417	21,883	1,859
-	4[illegible],406	10,836	20,077	2,444
-	39,358	8,741	15,616	3,506
-	35,426	9,295	16,094	2,444
		In 48 Stunden.		
6. April.	20,105	4,461	18,909	2,071
		In drei Tagen.		
-	23,105	5,736	45,838	3,824
		In vier Tagen.		
			15,085	1,221
-	23,105	7,649	37,924	2,391
13	19,440	7,223	37,924	1,965
		In fünf Tagen.		
-	19,918	4,833	28,608	1,487
18	33,569	11,048	18,962	3,877
-	42,226	15,244	17,794	2,071
-	35,692	4,461	18,909	2,550

Gewichtsverluſt der Fröſche.

In 1 St. 55 Minuten.

Tag.	In freier Luft.			Unter dem Recipienten.
16. Jun.	18,378	0,372	30,806	2,018
-	22,839	0,266	22,202	1,062
-			23,052	0,965

In 1 Stunde 30 Minuten.

18. Jun.	20,502	0,398	21,246	0,663
-	22,520	0,372	21,405	2,841
-	24,274	0,478	26,399	0,823

Gewichtsverluſt der Salamander.

In 2 St. 45 Minut.

19. Jun.	6,215	0,212	6,427	0,769
-	5,842	0,238	8,259	0,557

Vergleichung der Lebensdauer der im Waſſer und im luftleeren Raum ſcheintodt gewordenen Fröſche und Salamander.

Tag.	*Fröſche* im luftleeren Raum.	*Fröſche* im Waſſer.
16. Jun.	No. 2. und 3. lebten 1 St. 55 Min.	No. 1. lebte 3 St. 15 M.
-	No. 1. lebte 3 St. 15. M.	- 2. - 3 St. 45 M.
		- 3. - 6 St.
18. Jun.	No. 1. 2. 3. lebten $\frac{1}{2}$ St.	- 1. - 2 St. 45 M.
		- 2. u. 3. lebten einige Minuten länger.

	Salamander im luftleeren Raum.	*Salamander* im Waſſer.
19. Jun.	No. 1. u. 2. lebten 2 St. 45 Min.	No. 1. lebte 6 St. 45 M.

2. *F. Roffi* über den Scheintod. (Aus den Mém. de Turin f. 1809—1810. Turin 1811. p. 67—85.)

Um ſowohl die Unterſcheidungsmerkmale des Scheintodes vom wahren Tode, als die ſicherſten Hülfsmittel auszumitteln, ſtellte ich folgende Verſuche an.

Erſter Verſuch. Ein Hund von ungefähr einem Jahre wurde ſo lange in Waſſer getaucht, bis die krampfhaften Bewegungen aufhörten, welche dem, durch das Waſſer verurſachten Scheintode vorangehen und durch die Anſtrengungen der Natur zu Herſtellung einer dem Leben durchaus nothwendigen Verrichtung entſtehen. Hierauf wurde er herausgenommen, und, ohne die groſsen Halspulsadern zu berühren, ſchnell alle Befeſtigungen des Zungenbeins an der Zungenwurzel durchſchnitten. Hiebei erfolgten keine Zeichen von Empfindung, einige ſchwache Bewegungen der Kieferzungenbeinmuskeln und der Kinnzungenmuskeln abgerechnet. Der Kehldeckel verſchloſs die Stimmritze genau. Schnell wurde der Kopf geöffnet und atmoſphäriſche Luft in die Luftröhre geblaſen, während eine Säule von 50 Plattenpaaren auf das Thier einwirkte. Bald hob ſich der Kehldeckel, faſt augenblicklich traten Athmungsbewegungen ein, dauerten aber nur 5 bis 6 Minuten, worauf der Tod erfolgte, ungeachtet einige Bewegungen des Herzens und der Kopfpulsadern Statt gefunden hatten.

Zweiter Verſuch. Ich verfuhr auf dieſelbe Weiſe mit einem 14 Monate alten Hunde, nur nahm ich ihn früher, ſchon als die krampfhaften Bewegungen etwas ſchwächer wurden, heraus. Dieſelben Theile wurden durchſchnitten, wobei das Thier Zeichen von Schmerz, aber ohne einen Laut auszuſtoſsen, gab. Der Kehldeckel verhielt ſich wie beim erſten Hunde, und hob ſich, als ich den Galvanismus, wie dort, anwandte. Die Athmungsbewegungen kehrten zurück, und das Thier erholte ſich vollſtändig. Eben ſo hat mein College *Vaſſalli-Eandi* bloſs durch den Galvanismus ertrunkene Thiere wieder hergeſtellt.

Zwei Tage nachher ſtarb das Thier, doch ſchwerlich an der Wunde, die erfahrungsmäſsig beim Menſchen heil-

bar ist, sondern wahrscheinlich an dem hohen Grade von Asphyxie, welcher Statt gefunden hatte.

Wie der zweite Hund kehrte ein dritter, zweijähriger durch den Galvanismus schnell in 6 Minuten ins Leben zurück. Der Kehldeckel verschloss die Stimmritze. Zwei Stunden nachher wurde er wieder in das Wasser gebracht. Die Stimmritze war auf dieselbe Weise durch den Kehldeckel verschlossen. Durch den Galvanismus wurde das Leben abermals hergestellt. Fünf Stunden nachher brachte ich das Thier abermals in das Wasser und liess es darin, bis jede Bewegung aufhörte, wobei ich bemerkte, dass fast in demselben Augenblicke sich der Kehldeckel aufrichtete.

Dritter Versuch. Einen andern, 18 Monate alten Hund liess ich drei Minuten nach dem gänzlichen Aufhören aller krampfhaften Bewegungen unter Wasser. Beim Herausziehen stand ihm der Schaum vor dem Munde. Der Kehldeckel wurde aufrecht stehend gefunden. Einblasen von Luft nach gemachtem Kehlkopfschnitte und Anwendung des Galvanismus waren völlig fruchtlos. Das Wasser war in die Luftzellen gedrungen.

Immer fand ich bei Wiederholung der Versuche an Kaninchen und Hühnern, (?) dass, so oft das Athmen noch nicht lange unterbrochen gewesen war, der Kehldeckel die Stimmritze genau verschloss, diese dagegen offen war, wenn der Scheintod in wahren Tod übergegangen war.

Vierter Versuch. Beim Ertrinken findet nur Mangel der atmosphärischen Luft Statt, und die Erregbarkeit der Theile wird nicht so schnell als durch die Einwirkung irrespirabler Gasarten zerstört, vielmehr erhält sie sich noch einige Stunden, ungeachtet der Tod wirklich eingetreten ist; unter der letztern Bedingung dagegen wird das Nervensystem schnell getödtet. Daher gehen dort dem Tode heftige Krämpfe, hier nur schwache, oder, besonders wenn das Thier gerade schläft, gar keine Bewegungen voraus.

Ein viermonatlicher Hund wurde unter eine Glasglocke gebracht und Kohlensäure zu der darin enthaltnen Luft gelassen. Vorher war er unruhig und bewegte sich lebhaft, nachher wurde er ruhiger und betaubt, nach

leichten Krämpfen ſcheintodt. Zutritt der atmoſphäriſchen Luft rief ihn bald ins Leben zurück.

Einige Zeit darauf wiederholte ich denſelben Verſuch, bis ich ihn für ſcheintodt halten konnte. Hierauf wurde er 2 bis 3 Minuten in die freie Luft gebracht, ohne daſs Erweckungsmittel angewandt wurden, dann galvaniſirt, worauf die Bruſteingeweide ſich, aber nur kurze Zeitlang, bewegten. Die Muskeln der Gliedmaaſsen wurden wenig durch den Galvanismus erregt. Das Thier war wirklich todt. Den Kehldeckel fand ich aufgerichtet.

Fünfter Verſuch. Der vorige Verſuch wurde an einem 9 Monate alten Hunde wiederholt. Ohne Anwendung des Galvanismus wurde dieſer zum zweitenmal unter der Glocke hervorgezogen, wo er in demſelben Grade als der vorige der Einwirkung der Kohlenſäure ausgeſetzt geweſen war, und die in dem 1ſten, 2ten und dritten Verſuche erwähnten Theile unterſucht. Der Kehldeckel ſtand in die Höhe. Durch eine gekrümmte Röhre wurde Luft in den Kehlkopf getrieben, während ich den Galvanismus zugleich anwandte, worauf zehn Minuten lang deutliche Athmungsbewegungen eintraten. Nach dem nun erfolgten Tode wurden noch 30 Minuten lang durch den Galvanismus in den Muskeln der Gliedmaaſsen ſchwache Bewegungen erregt.

Sechster Verſuch. Ein Hund von 10 Monaten wurde durch Schwefelwaſſerſtoffgas aſphyxirt, und durch, in die Luftröhre, mittelſt der Laryngotomie eingeblaſene atmoſphäriſche Luft ins Leben zurückgerufen; ein andrer, auf dieſelbe Weiſe ſcheintodt gemachter, durch auf die Naſenſchleimhaut angebrachtes Ammonium gerettet. Ein dritter, der ſich ſelbſt ohne Hülfe überlaſſen ward, ſchien 20 Minuten, nachdem er unter der Glocke hervorgenommen worden war, wirklich todt. Er wurde ohne Erfolg galvaniſirt, der Kehldeckel aufgerichtet gefunden. Ein vierter wurde, nachdem er unter der Glocke hervorgezogen worden war, galvaniſirt, zugleich blies ich ihm Luft durch die Naſe, und rettete ihn dadurch.

Siebenter Verſuch. An Hunden, Kaninchen und Hühnern mit Stickgas auf dieſelbe Weiſe angeſtellte Verſuche hatten denſelben Erfolg als die erzählten. Die tödtlichen

Ausflüsse von Datura Stramonium und Atropa Belladonna L. asphyxiren, wie irrespirable Gasarten, und immer fand ich bei der Untersuchung den Kehldeckel aufgerichtet. Die Leichen der, durch alle diese Medien getödteten Thiere faulen sehr schnell, die der ertränkten dagegen nicht schneller als gewöhnlich.

Achter Versuch. Fische, namentlich *Schleihen*, sterben in mit Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffgas geschwängertem Wasser sehr schnell, während sie heraus zu kommen, und die atmosphärische Luft zu athmen suchen. Sie faulen dann schnell, während sie ohne zu sterben einige Zeit ausser dem Wasser leben und dann nicht so schnell faulen.

Neunter Versuch. Einem einmonatlichen Lamme wurde die Nase genau verstopft, dann Wasser mit einer weiten Spritze in den Mund getrieben. Hierauf trat ein krampfhafter Husten ein, der bald in allgemeine, drei Minuten lang dauernde Konvulsionen überging, wobei der Mund verschlossen war. Die Nase wurde schnell frei gemacht, und Luft durch ein gekrümmtes, bis in den Rachen gebrachtes Rohr eingeblasen. Die Operation war ohne Erfolg, würde es aber nicht gewesen seyn, wenn der Kehldeckel aufgerichtet gewesen wäre. Nun wurde sogleich die Laryngotomie gemacht, und das 5 Minuten lang scheintodt gewesene Thier durch die unmittelbar in die Luftröhre eingeblasene Luft gerettet. Nach 5 Tagen starb es an Lungenentzündung, vermuthlich weil die Wunde des Kehlkopfs nicht verschlossen wurde.

Zehnter Versuch. Derselbe Versuch ganz mit demselben Erfolg bei einem Lamme, einem Hunde und einem Kaninchen. Das letztere wurde zuerst, ohne Freimachen der Nase, durch die Laryngotomie fast augenblicklich gerettet. Dem von Krämpfen ergriffnen Hunde wurden die bei Versuch 1. 2. 3. erwähnten Theile durchschnitten, und der Kehldeckel so stark niedergedrückt gefunden, dass der Luftzutritt vollkommen unmöglich war. Nach gemachter Laryngotomie wurde Luft eingeblasen, worauf sogleich das Athmen zurückkehrte und das Thier gerettet wurde. Das Lamm wurde, nachdem die Krämpfe aufge-

hört hatten, und der Scheintod eingetreten war, nach freigemachter Nase zwei Minuten lang ohne Erfolg mit einer Säule von 50 Plattenpaaren galvanisirt, eben so ohne Erfolg Luft nach gemachter Laryngotomie eingeblasen. Die Bewegungen der Muskeln der Gliedmaasen waren nur sehr schwach. Der Kehldeckel stand aufrecht. Die schwachen, durch die Einwirkung der Säule sollicitirten Bewegungen der entblösten Muskeln dauerten nur ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde.

Beobachtung. Ein Mann von 28 Jahren litt seit dem 19ten Jahre an epileptischen Anfällen, welche zuletzt täglich zu derselben Stunde wiederkehrten. Bei einem solchen, der so heftig war, dass man den Kranken für todt hielt, wurde ich zu ihm gerufen. Da der Anfall schon 45 Minuten gedauert hatte, machte ich die Laryngotomie, blies Luft ein, und stellte dadurch Athmen und Kreislauf allmählich vollkommen her. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde Ruhe aber trat ein neuer Anfall, 5 Minuten nachher ein heftiger Blutfluss aus Mund, Nase und der Wunde im Kehlkopf ein und bald erfolgte der Tod. Bei der 24 Stunden nachher gemachten Section wurde der Kehldeckel aufrecht und ein starkes Extravasat im Schädel gefunden.

Wegen der Uneinigkeit der Schriftsteller über den Zustand des Kehldeckels bei Ertrunknen, ist man über die anzuwendenden Rettungsmittel im Streit. Nach einigen ist die Bronchotomie durchaus nothwendig, nach andern reicht Einblasen von Luft mittelst durch den Mund oder die Nase bis zum Kehlkopf gebrachter gekrümmter Röhren hin; andre empfehlen Tabaksklystiere, und neuerlich hat man unter andern Mitteln auch den Galvanismus angerathen.

Ueber die Hülfe bei Erstickung durch irrespirable Gasarten ist man einiger, und räth allgemein, die Leidenden in die frische Luft zu bringen, und Reizmittel auf die Nase wirken zu lassen. Durch meine Versuche glaube ich zwar den Gegenstand nicht völlig aufgeklärt zu haben, indessen glaubte ich sie um so mehr vorlegen

zu

zu dürfen, als niemand bei vom Scheintode durch Ertrinken oder Athmen irrespirabler Gasarten geretteten Personen wissen kann, in welcher Lage sich der Kehldeckel während des Scheintodes befand, den man bei wirklich auf diese Weise Gestorbenen aufrecht stehend fand. In Bezug auf die Frage, ob beim Ertrinken Wasser in die Lungen dringt, glaube ich, dass, so lange ein Thier blos scheintodt ist, höchstens etwas Wasserdunst im Anfange der Krämpfe, nachher aber, während des Scheintodes, nichts weiter eindringt, erst mit dem wirklichen Tode der Kehldeckel sich wieder aufrichtet, und nun das Wasser eintritt. Das Umkehren des Körpers von Ertrunkenen ist daher unnütz und schädlich, unnütz, weil, wenn es zu einer Zeit geschieht, wo schon Wasser in die Lunge drang, der Tod schon eingetreten ist, schädlich, weil, wenn es früher angewandt wird, der Tod eben durch diese Stellung erfolgt.

Folgende Resultate glaube ich aus meinen Untersuchungen ziehen zu dürfen.

I. Beim Scheintode durch Wasser ist der Kehldeckel immer niedergedrückt. Das Einblasen von Luft durch in die Nase oder den Mund gebrachte krumme Röhren ist entweder unnütz oder gefährlich: ersteres, wenn der Kehldeckel nach erfolgtem wahren Tode aufrecht steht, letzteres, weil man beim Scheintode diesen Theil noch tiefer in den Kehlkopf einzudrücken Gefahr läuft. Da nun der Mangel der atmosphärischen Luft die Hauptursache des Scheintodes ist, so muss man sogleich die Laryngotomie oder Tracheotomie machen, um schnell Luft in die am meisten leidenden Lungen dringen zu lassen, und dadurch auf doppelte Weise, durch ihren specifischen Reiz und durch den mechanischen Stoss, womit sie eingetrieben wird, auf sie einzuwirken. Zugleich ist der Galvanismus anzuwenden.

II. Ist die mit andern Mitteln gebrauchte Tracheo- oder Laryngotomie ohne Erfolg angewandt worden, so war das Thier schon todt und der Kehldeckel bestimmt aufgerichtet, das Einblasen von Luft durch Mund und Nase unnütz.

III. Auch bei durch irrespirable Gasarten Erstickten ist diese Operation, in Verbindung mit andern Mitteln, vorzüglich dem Galvanismus, anzuwenden.

IV. Da auch andre, auf ähnliche Weise als das Wasser und irrespirable Gasarten wirkende Ursachen, z. B. die Epilepsie, andre Arten von Krämpfen, tiefe Ohnmachten, gewisse Schlagflüsse, den Scheintod herbeiführen können, so muss auch hier, jedoch ohne Weglassung anderer Hülfsmittel, diese Operation schnell gemacht werden, weil, wenn dadurch das Athmen hergestellt wird, der Kreislauf wieder seinen Anfang nehmen, und so, es müssten denn organische Fehler vorhanden oder der wahre Tod schon eingetreten seyn, das Leben gerettet werden kann.

Diese Sätze sind desto wichtiger, da wir kein gültiges Unterscheidungsmerkmal des wahren und des Scheintodes haben, und die Operation sehr einfach ist [1]).

III. Zur Lehre von den Giften.

1. Giftorgan des Ornithorynchus. (Aus dem Bulletin de la soc. philom. Mai 1817. p. 82 — 84.)

Am 18. März 1817 wurde in der Linnéischen Gesellschaft ein Brief von Herrn *Jameson* an Herrn *Maclay* verlesen, der die Angabe einer merkwürdigen Eigenthümlichkeit enthielt, welche der Ornithorynchus paradoxus darbietet. Herr *Jameson* der sich jetzt in Neuholland aufhält, verwundete eines dieser Thiere durch einen schwachen Flintenschuss. Sein Begleiter, der das Thier aufnehmen wollte, wurde durch einen Hieb mit dem Sporn des Hinterfusses in den Arm verletzt. In kurzer Zeit schwoll das Glied an, und alle Zeichen, welche den Biss giftiger Thiere begleiten, stellten sich ein, wichen zwar dem äussern Gebrauche des Oels und dem innern des Ammoniums; indessen litt der Mann lange an einem heftigen Schmerz, und konnte über einen Monat lang den Arm nicht gebrauchen. Bei Untersuchung des Spornsfand man ihn hohl und konnte angeblich das Gift ausdrücken.

---

1) Indessen kann man sich wohl meistens die Tracheotomie durch Vorziehen des Kehldeckels mittelst der Zunge ersparen. *M.*

Da die vorstehende Beobachtung zu eigenthümlich war, so wurden von Herrn *Blainville* zwei *Ornithorynchen*, welche sich in dem Pariser Museum finden, untersucht und folgende Thatsachen ausgemittelt.

Der, von der Aehnlichkeit mit dem an der Fuswurzel sitzenden Sporn der männlichen Hühnervögel mit demselben Namen belegte Theil des Ornithorynchus nimmt eine ganz andre Stelle ein. Er befindet sich beinahe am Ende der äusern Seite des Fuses, ungefähr in der Mitte der Gegend zwischen dem untern Ende der beiden Unterschenkelknochen und dem Fersenbeine, allein, ohne mit dem Knochen eingelenkt zu seyn, indem er in der That nur mit der Haut verbunden ist. Auch schien er deutlich beweglich, namentlich nach innen und vorzüglich nach hinten, welches auch seine gewöhnliche Richtung ist, biegbar. Seine Dicke und Länge, selbst der Grad seiner Spitzheit scheinen viele Verschiedenheiten darzubieten, und nach der allgemeinen Meinung kommt er nur den Männchen zu. Er ist weder ein Sporn noch eine sechste Zehe oder Nagel, sondern ein, den Ornithorynchen ganz eigenthümlicher Apparat.

Aeusserlich sieht man nur eine Art Hornspitze, die kegelförmig, mehr oder weniger gekrümmt ist, und ziemlich fest an der Haut hängt, welche an ihrer Grundfläche einen Wulst bildet, und in welche sie, bis zu einer sehr merklichen Zusammenziehung, ziemlich tief eindringt. In der Nähe ihrer, oft sehr abgestumpften Spitze, befindet sich an der gewölbten Fläche eine ziemlich grose, eiförmige Oeffnung, welche sich gegen die Grundfläche in eine Furche verlängert, und durch welche die Spitze des sogleich zu betrachtenden Knochens austreten kann. Die Grundfläche der ausgehöhlten Fläche der hornartigen Hülle zeigt eine Art von Leiste oder Falte, welche vorzüglich an ihrer, am Rande der Höhle befindlichen Oeffnung deutlich ist, aus einer schuppenartigen, graugelben, fast durchsichtigen, überall, vorzüglich aber gegen die Spitze, sehr dünnen Substanz besteht.

In diesem Behälter findet man wirklich ein Angriffsorgan, welches vielleicht nicht seine ganze Höhle anfüllt, aber von einer weislichen, schleimartigen Substanz umgeben ist. Das Organ selbst hat ungefähr die Gestalt des

Behälters, ist aber mehr pfriemenförmig, weit spitziger, und besteht aus einer Substanz, die im zusammengetrockneten Zustande den in ihrem Innern enthaltnen Kanal etwas durchschimmern läfst. Ein runzlicher, an ihrer Grundfläche befindlicher Wulst verbindet sie mit der Haut, und an ihrem spitzen Ende befindet sich eine sehr feine, schiefe Spalte, welche im Ruhezustande die Oeffnung der Scheide berührt.

Oeffnet man diese Art von Zahn sorgfältig, so findet man ihn durchaus hohl, und sieht, dafs seine, an der Wurzel sehr dünnen Wände allmählich gegen die Spitze dicker werden. Diese Höhle enthält einen, höchst wahrscheinlich giftigen, aus einer Blase und einem Kanal zusammengesetzten Apparat. Die Blase, welche mit ihrem Grunde gegen die Bänder der Fufsknochen gerichtet ist, war in dem Zustande, worin ich sie sah, gelblich, sehr hart und etwas gerunzelt, doch konnte ich ihre Höhle leicht erkennen, und bemerkte, dafs sie nach aufsen in einen engen Kanal übergeht, der zweimal länger als sie ist, in dem Knochenkanal verläuft, und sich in der, an ihrer Spitze befindlichen Oeffnung endigt.

Ich konnte, weil ich weder frische, noch in Branntwein gut erhaltne Thiere untersuchen konnte, nicht ausmitteln, ob die beschriebnen Organe allein den Giftapparat ausmachen, oder ob sich aufser der Blase ein Absonderungsorgan findet, welches seine Flüssigkeit nur in sie sendet; das erstere ist mir indessen wahrscheinlicher.

Auf jeden Fall ist so viel gewifs, dafs die Ornithorynchen, und sehr wahrscheinlich auch die Echidnen, ein Vertheidigungsorgan haben, wodurch sie für die Schwäche ihres übrigen Baues, und vorzüglich ihres Zahnapparates entschädigt werden. Ob es aber gegen ihre Feinde, oder gegen die Thiere, welche ihnen zur Nahrung dienen sollen, bestimmt sey, läfst sich bis jetzt noch nicht wohl bestimmen, ungeachtet ich mehr für die erstere Meinung bin. Gewifs ist es wohl, dafs ein so zusammengesetzter Apparat weder für eine blofse Zierde, noch für ein Kampforgan der Männchen um den Besitz der Weibchen, wie der Sporn der Hähne, und noch weniger blofs für ein Organ zum Festhalten der Weibchen bei der Begattung

anzusehn ist, ungeachtet alle Schriftsteller es nur den Männchen zuschreiben [1]).

---

2. Versuche und Beobachtungen über die Wirkung verschiedner Gifte und andrer Substanzen auf die Thiere. Von *Vassalli-Eandi*, *Rossi* und *Borsarelli*. (Aus den Mém. de Turin 1813. p. 417.)

Seit mehrern Jahren beschäftigen sich die Verfasser dieses Aufsatzes mit Untersuchungen über den Gegenstand desselben, *Vassalli-Eandi* vorzüglich mit den Wirkungen verschiedner Gifte und andrer Substanzen auf die Pflanzen, *Rossi* vorzüglich mit der Wirkung derselben auf die verschiednen Systeme der Thiere, *Borsarelli* mit den Verwandtschaften der verschiednen Substanzen, den Abänderungen, welche sie durch ihre verschiednen Verbin-

---

1) Am wahrscheinlichsten ist das merkwürdige Organ, wenn es damit völlig seine Richtigkeit hat, wohl zugleich Vertheidigungs- und Angriffswaffe, um das zur Nahrung dienende Thier schneller zu tödten. Die Anwesenheit eines Giftorgans überhaupt, eines auf diese Weise angeordneten insbesondere, ist bei einem, den Amphibien fast mehr als den Säugthieren verwandten Vierfüfser schon deshalb höchst merkwürdig, weil es die Amphibienähnlichkeit vermehrt. Unter den eierlegenden Vierfüfsern bietet die giftige Sohle der *Gecko's* nur eine höchst entfernte Aehnlichkeit dar; dagegen kommt es fast ganz mit den Giftzähnen der Schlangen überein, und dürfte wegen der dadurch bewirkten Vergröfserung der Analogie zwischen den Kiefern und den Gliedmaafsen ein desto gröfseres Interesse erwecken, als gerade bei den Schlangen, und namentlich wieder unter ihnen am meisten bei den giftigen, die beiden Kieferhälften durch ihre Nichtvereinigung unter einander und darin begründete äufserst grofse Beweglichkeit, die gröfste Analogie mit den Gliedmaafsen an den Tag legen. In Rücksicht auf die Stelle, den Bau, und die, nach der allgemeinen Annahme Statt findende Beschränkung auf das männliche Geschlecht kommt übrigens dieses Organ am meisten mit dem der männlichen Rochen und Haifische überein. *M.*

dungen erleiden, und den Eigenthümlichkeiten, welche sie allein, oder in Verbindung mit andern darbieten.

Von Zeit zu Zeit werden sie die Resultate derselben mittheilen. Die gegenwärtigen betreffen die Wirkungen des Upas, des Opiums, der Nux vomica, der Extracte des Schierlings, des Rhus radicans, der Lactuca virosa, des Opiums, des Kirschlorbeerwassers, des flüssigen Ammoniums, der Kanthariden, des Phosphors, des Queckssilbersublimats, der Oxyde des Kupfers, des Bleies, des rothen Queckssilberoxyds und des Brechweinsteins.

Erste Reihe.

1) *Upas Tieute* [1]). 1) Etwa 7 Gran wurden in Wasser aufgelöst, durch eine Wunde in die seitlichen Beuger des Halses eines jungen Huhnes eingebracht. Als dieses 40 Tage nachher getödtet wurde, zeigte die Wunde nichts Besonderes.

2) Dasselbe, als ein junges Huhn 40 Tage, nachdem es eben so viel verschluckt hatte, getödtet ward.

3 und 4) Dasselbe bei ähnlichen Versuchen mit Kaninchen.

Mehrere Stücken Holz wurden 24 Stunden lang in ungefähr 6 Drachm. Wasser gelegt, welches 3 Drachm. Upas aufgelöst enthielt. Man verletzte mit daraus geschnitzten Pfeilen, die man theils trocken werden liess, theils feucht einbrachte, Frösche in der Seite, und fand, dass die auf diese Art verletzten länger als ein andrer lebte, der mit einem unvergifteten verwundet wurde. Ein Frosch, der ein, in dieselbe Flüssigkeit gelegtes Stück eines Rübenblattes verschluckt hatte, starb nach sechs Tagen.

---

1) Herr *Vassalli-Eandi* erhielt von Herrn *Koreff*, dem er während dessen Aufenthalte zu Turin mehrere Versuche mittheilte, eine beträchtliche Gabe dieses Upas. Er war in kleinen tonnenförmigen Gefässen aus mit einander verbundnen Binsen enthalten, hatte aber, wie die Versuche beweisen, alle Kraft verloren.

Tabelle

über die Wirkungen verſchiedener Gifte auf Fröſche.

In Pillenform verſchluckte Subſtanzen.	Zahl der Fröſche.	Gewicht der verſchluckten Subſtanzen.	Stunden, zu welchen ſie verſchluckt wurden. St.	Min.	Bemerkungen.	Tod. Stund.	Min.	Zeit, während der ſie durch die Galvaniſche Säule erkennbare Irritabilitätsäuſſerungen gaben. Stund.	Min.
Queckſilberſublimat.	1	Ungef. $\frac{1}{3}$ Gr.	9	30	Nach 5 Minuten ausgebrochen.	11	34	1	57
	1	Bein. 1 Gr.	9	31		10	54	1	38
	1	Etwas über 1 Gr.	9	32	Zuckungen.	10	30	1	42
	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	9	33		10	23	1	52
Kupferoxyd.	1	$2\frac{1}{2}$ Gran.	10	2	Beſtändige Reizung.	11	17	2	23
	1	5 Gran.	10	4	Nach 3 Minuten ausgeworfen.	2	32	1	46
Weiſses Bleioxyd.	1	Bein. 1 Gr.	10	3	Nach 1 Stunde ausgeworfen.	In der Nacht.			
	1	5 Gran.	10	3	Nach einigen Minuten ausgeworfen.				
Rothes Queckſilberoxyd.	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	10	4	Zuſammenziehung.	3	22	1	38
	1		10	4		2	46	2	11
Brechweinſtein.	1	Faſt 1 Gr.	10	22	Sprang 10 Minuten hernach umher.	10	55	2	3
Nux vomica.	1	$2\frac{1}{2}$ Gran.	9	40		10	3	1	58
	1	5 Gran.	9	41	Beſtändig unruhige	10	40	2	3
	1	Bein. 7 Gr.	9	42	Bewegungen.	10	51	1	49
	1	Ueber 8 Gr.	9	43		9	58	1	6
Verkaufliches Opium.	1	Faſt 1 Gr.	10	6	20 Minut. nachher ausgeworfen.				
	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	10	6					
Gummöſes Opiumextract.	1	Faſt 1 Gr.	10	5	10 Minut. nachher ſtarker Krampf.				
	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	10	5		10	49	2	18
Schierlingsextract.	1	$2\frac{1}{2}$ Gran.	10	4		11	10	1	38
	1	5 Gran.	10	5	Bald nachher	10	57	1	59
	1	Bein. 7 Gr.	10	6	Schlaf.	11	5	1	43
	1	Ueber 8 Gr.	10	7		11	2	1	52
Extract von Rhus radicans.	1	$2\frac{1}{2}$ Gran.	10	12		11	5	2	23
	1	5 Gran.	10	13	Krämpfe.	10	54	1	43
	1	Faſt 7 Gr.	10	14		10	48	2	1
	1	Ueber 8 Gr.	10	15		10	40	1	49
Extract von Lactuca virosa.	1	$2\frac{1}{2}$ Gran.	10	18					
	1	5 Gran.	10	19	Eingeſchläfert.	12	50	1	56
	1	Faſt 7 Gran.	10	20		12	22	2	7
	1	Ueber 8 Gr.	10	21		11	51	2	11
Extract von Menispermum Cocculus.	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	10	7	Nach 25 Minuten heftiger Krampf und Tod	10	51	1	55
	1	3 Gran.	10	7	nachdem ſie ein Geſchrei ausgeſtoſſen.	10	32	1	49
Phosphor.	1	Ungef. $\frac{1}{3}$ Gr.	10	18	Beſtandige	1	47	2	13
	1	Bein. 1 Gr.	10	18	unruhige	11	16		
	1	$1\frac{1}{2}$ Gran.	10	18	Bewegung.	10	43	2	41
Kanthariden.	1	Ein Schluck.	10	18	Lebte 26 Stunden.				
Kirſchlorbeerwaſſer.	1	3 Tropfen.	8	44					
	1	6 - -	8	44					
	1	8 - -	8	44		9	32		
	1	12 - -	8	45			Abends		
	1	15 - -	8	45		8	14	1	46
	1	20 - -	8	45		3	6	2	8
Flüſſiges Ammonium.	4	Jedem 1 Tropfen.			Nach 8 Minuten ſtarben alle.				

II) *Queckſilberſublimat.* Ungefähr 3 Drachmen dieſes Salzes wurden in 6 Drachm. Schleim aufgelöſt und 24 Stunden lang, wie beim vorigen Verſuche, Pfeile hineingelegt.

Ein Froſch, dem ein ſolcher Pfeil leucht in die Seite geſtochen wurde, ſtarb nach 3 Stunden 37 Minuten. Ein anderer, dem er getrocknet eingebracht wurde, nach 3 Stunden 37 Minuten. Ein dritter, der ein, in dieſe Auflöſung gelegtes Stück eines Rübenblattes verſchluckt hatte, lebte nur 1 Stunde 49 Minuten.

Die *zweite Reihe* wurde, um Wiederholung zu vermeiden, in die beigefügte Tabelle gebracht [1]). Mehrere Fröſche ſuchten die Subſtanzen auszubrechen und mit den Vorderfüſsen aus dem Munde zu holen, erreichten auch zum Theil dieſen Zweck ſogleich. Nicht alle Verſuche, eben ſo wenig die Zeit des Todes, wenn dieſer nicht in den erſten 24 Stunden Statt fand, wurden angeführt, weil er, wenn er ſpäter eintrat, ſehr leicht eine andre Urſache haben konnte.

Dritte Reihe. Dieſe Reihe von Verſuchen hatte vorzüglich die Ausmittelung der durch jede Subſtanz vorzugsweiſe angegriffnen Syſteme zum Gegenſtande.

Die am Abend mit den in der beigefügten Tabelle angegebnen Subſtanzen vergifteten Fröſche zeigten Folgendes:

1) *Queckſilberſublimat.* Der Froſch war todt. Die Haut ſehr feſt und genau mit den unterliegenden Theilen verbunden, Muskeln ſehr blaſs und hart, Unterleibswände und Leber brandig, Magen und Anfang des Darmkanals ſehr hart und im Innern mit Brandflecken beſäet. Nerven weit ſchlaffer als gewöhnlich, ſo daſs ſie beim Schneiden und Zerren viel weniger Widerſtand leiſteten. Arterien voll ſchwarzen und ſauligen Blutes. Galvanismus ohne Wirkung.

2) *Kupferoxyd.* Muskeln blaſs, Haut feſt, Leber blutvoll, ſehr gelb, der Fäulniſs nahe, Magen am groſsen Ende brandig, alle übrigen Eingeweide und der Unterleib voll Blut. Das Thier war noch in Krämpfen. Die Wirkungen des Galvanismus ſehr ſtark und andauernd.

---

1) Hierzu die mit S. 635 bezeichnete Tabelle.

3) *Rothes, weifses und halbverglaftes Bleioxyd.* Der zweite Frofch war todt, ungeachtet alle zugleich das Gift erhalten hatten, die übrigen lebten noch. Haut fchlaff, Magen entzündet, ftark durch Luft ausgedehnt, Därme zufammengefchnürt, Leber fchwärzlich und weich. Gehirn und Nerven voll Blut und weich, Muskeln fehr blafs und weich. Der todte Frofch gar nicht, die übrigen kaum für den Galvanismus empfänglich.

4) *Rothes Queckfilberoxyd.* Der Frofch war todt. Blutergiefsung im Schädel. Muskeln ungewöhnlich blafs und feft, Magen durch Luft ausgedehnt, fchwärzliche Flecken in der Nähe des Pförtners, Leber grün und faul. Starke und langanhaltende Wirkung des Galvanismus.

5) *Brechweinftein.* Der Frofch war todt. Muskeln fehr blafs und zur Fäulnifs geneigt, Leber fehr grofs und angefchwollen, Magen entzündet, feine und des dünnen Darmes Wände verdickt, Nerven faft faul, Galvanismus unwirkfam.

Ein andrer Frofch wurde in dem Augenblick, wo er kein Lebenszeichen mehr gab, unterfucht. Allgemeines Emphyfem, Magen mit verdickten Wänden ftark zufammengezogen, Leber brandig, Gehirn blutvoll und Blut in feine Höhlen ergoffen, Nerven trocken, Muskeln blafs und fteif. Galvanismus einige Augenblicke fehr wirkfam, dann ohne Wirkung. Die Zuckungen traten bei feiner Anwendung wieder ein, nachdem die Muskeln äufserlich mit oxygenirter Salzfäure benetzt worden waren. Da eine zweite Paufe eintrat, wurden fie durch Eintauchen in blofses Waffer hergeftellt.

6) *Nux vomica.* Haut des todten Frofches weit fefter als gewöhnlich, Blutergiefsung unter den Kopfbedeckungen, Muskeln fehr blafs, Gehirn fehr weich, Blut in feinen Höhlen, Magen fehr ftark durch Gas ausgedehnt, mit fehr feften Wänden. Galvanismus unwirkfam.

7) *Menispermum Cocculus.* Der Frofch war noch am Leben. Haut lederartig, Muskeln fehr blafs, von Lymphe ftrotzend, zum Brande geneigt, Magen faft normal, Arterien voll fchwarzen Blutes, Hirn und Nerven normal, ftarke, aber kurz dauernde galvanifche Erfchei-

nungen. Bei einem andern, der auch noch lebte, die Haut der Fäulnifs fehr nahe, Magen und Darm ftark zufammengezogen, lederartig, Gehirn weich, Nerven feft, ftarke galvanifche Erfcheinungen.

8) *Kirfchlorbeerwaffer.* Der todte Frofch überall emphyfematös, Muskeln fehr blafs, weich, Magen voll Luft, Därme entzündet, Blutgefäfse kaum ficbtbar, Nerven fehr mürbe, Gehirn fchwärzlich, faft keine galvanifchen Erfcheinungen.

Bei einem andern noch lebenden, durchaus ähnliche Erfcheinungen.

9) *Schierlingsextract.* Die Haut des todten Frofches faft normal, Blutergiefsung unter der Kopfhaut und in der Schädelhöhle, Augen faft aus ihren Höhlen getrieben, Muskeln dunkelroth, die des Unterleibes bläulich, Blutgefäfse voll fchwarzen Blutes, Leber bläulich, zur Fäulnifs geneigt, Magen und Darmkanal entzündet, keine galvanifche Erfcheinung. Bei einem andern, der noch einige Lebenszeichen gab, Haut fehr mürbe, eine Blutergiefsung unter der Kopfhaut, Muskeln fehr fchlaff, Gehirn fehr weich mit Ergiefsung von Serum, Leber fchwarz und voll von Blut, Magen brandig, voll Luft, geringe galvanifche Erfcheinungen.

10) *Extract des wurzelnden Sumach.* Haut des todten Frofches viel fefter als im Leben, Blutergiefsung unter der Kopfhaut, Muskeln blauroth, geringe Ergiefsung in der Schadelhöhle, Magen und Dünndarm faft brandig, geringe galvanifche Erfcheinungen. Bei einem todten allgemeines Emphyfem, Haut faulend, Muskeln, Gehirn und Nerven von Lymphe ftrotzend, fchwarz gefleckt, Magen, Leber und Darm brandig, keine galvanifchen Erfcheinungen.

11) *Extractum lactucae virofae.* Die Haut des todten Frofches zur Fäulnifs geneigt, unter ihr eine Blutergiefsung, vorzüglich am Kopfe, die Muskeln fehr blafs, die Gefäfse voll fchwarzen Blutes, die Nerven fefter und kleiner als gewöhnlich, das Gehirn weich, faft alle Unterleibseingeweide gangränos; der Galvanismus ohne Wirkung.

Bei einem andern Verſuche derſelbe Erfolg und auſserdem das Gehirn voll Blut.

12) *Extractum Opii gummoſum Baumii.* Die Muskeln des noch nicht völlig todten Froſches blaſs, voll Lymphe, ſchlaff, die Gefäſse voll Blut, Blutergieſsung im Schädel, Magen wenig entzündet, geringe galvaniſche Erſcheinungen. Bei einem andern Blutergieſsung unter den Hautdecken, die Muskeln ſehr blaſs, ſchlaff, Gefäſse, Hirn und Nerven ſtrotzend von Blut, Ergieſsung in der Schädelhöhle, Magen voll Luft, ſchwache, durch die oxygenirte Salzſäure nur wenig vermehrte galvaniſche Erſcheinungen.

13) *Kanthariden.* Die Muskeln des noch lebenden Froſches blaſs, der Umfang des Gehirns vergröſsert, Speiſeröhre und Magen nur inwendig entzündet, einige Augenblicke deutliche galvaniſche Erſcheinungen. Bei einem andern, gleichfalls noch lebenden Froſche Gehirn und Nerven ſehr feſt, Speiſeröhre, Magen und Darm, vorzüglich der dünne, entzündet, Magen voll Luft, an ſeiner innern Fläche, zumal in der Nähe des Pförtners, mit ſchwärzlichen Flecken beſäet, deutliche, aber kurze, nicht durch oxygenirte Salzſäure herſtellbare galvaniſche Erſcheinungen.

14) *Phosphor.* Der todte Froſch hatte den Anſchein von Starrkrampf, zur Fäulniſs geneigte, vorzüglich am Kopfe mit Blut unterlaufene Bedeckungen, den Magen mit Luft angefüllt, an der innern Fläche bläulich, die Gefäſse voll Blut, ſchwache galvaniſche Erſcheinungen.

15) *Phosphorſäure.* Die Haut des todten Froſches ſehr feſt, am Kopfe eine ſtarke Blutergieſsung, der Magen entzündet, die Blutgefäſse ſtrotzend, die Muskeln dunkler als gewöhnlich, das Gehirn ſehr weich, deutliche galvaniſche Erſcheinungen, die durch Salzſäure und Waſſer, an die äuſsere Fläche angebracht, ſtark vermehrt wurden, und lange in den nackten hintern Gliedmaaſsen anhielten, welche man in eine Miſchung von beiden Flüſſigkeiten tauchte.

16) *Ammonium.* Die Haut des todten Froſches lederartig, die Muskeln ſteif, der Körper ſo zu ſagen verknock-

net, Schlund und Magen entzündet, die übrigen Unterleibseingeweide kleiner, Gehirn und Nerven faſt normal, keine galvaniſchen Erſcheinungen. Bei einem andern Froſche die Haut ähnlich, die Muskeln ſehr blaſs und voll Lymphe, Gehirn und Nerven feſter, im Schädel Blutergieſsung, Schlund, Magen und Darmkanal entzündet, innere Fläche des Magens faſt blauroth, Leber brandig, keine galvaniſchen Erſcheinungen.

---

3. *Mangili* über das Viperngift. (Aus dem Giornale di Fiſica etc. Vol. 9. in den Annales de Chimie et de Phyſique. T. IV. p. 169 ff.)

Um die Widerſprüche zwiſchen den Alten, *Redi* und *Soggi* auf der einen, *Fontana* dagegen auf der andern Seite, von welchen jene die völlige Unſchädlichkeit des in den Darmkanal aufgenommenen Viperngiftes, dieſer aber nach Verſuchen den nachtheiligen Erfolg einer ſtarken Doſe behaupteten, aufzuhellen, ſtellte der Verf. mehrere Verſuche an. Die erſten wurden an vier Amſeln gemacht. Die erſte verſchluckte das Gift von drei, die zweite von vier, die dritte von fünf, die vierte von ſechs Vipern. Anfangs ſchienen ſie in einen Zuſtand von Erſtarrung zu verfallen, nach einer Stunde aber waren ſie ſo lebhaft als vorher und voll Eſsluſt. Hierdurch fand ſich eine beiſtehende Perſon veranlaſst, das Gift von vier groſsen Vipern zu verſchlucken, was ohne den geringſten Nachtheil geſchah. Im folgenden Jahre wurde der Verſuch an einem ſeit 12 Stunden nüchternen Raben wiederholt. Er verſchluckte ohne Nachtheil das Gift von 16 Vipern. Im October 1814 lieſs man 7 groſse Vipern alles Gift in eine Taſſe ausſtoſsen, tauchte ſogleich ein Stück Brodkrume darein, und lieſs ſie durch eine Taube verſchlucken. Anfangs ſchien ſie abgeſpannt, kam aber bald wieder vollkommen zu Kräften. Einige Tage nachher wurde in ihren und einer andern Taube Fuſs ein kleines, ganz trocknes Stück Gift, das ſeit 14 Monaten in einem kleinen, wohl verſchloſsnen gläſernen Gefäſs aufbewahrt geweſen war, gebracht. Beide gaben bald Zeichen von Vergiftung

und ſtarben nach zwei Stunden. Eine andre Taube verſchlang ohne Nachtheil das Gift von 10 ſehr groſsen Vipern. Nach *Fontana* behält das trockne Gift ſeine Eigenſchaften nur höchſtens 9 Monate, der angeführte Verſuch widerlegt dieſe Meinung, die überdies auf Verſuche gegründet iſt, wobei das Gift nicht in der Wunde gelaſſen wurde, alſo mit dem Blute ausflieſsen konnte. Dies zu vermeiden, wurde ein Stück Taffet über die Wunde gelegt, und ſo ſtarben Tauben, denen Gift, das 18, 22, ſelbſt 26 Monate vorſichtig aufbewahrt worden war, beigebracht wurde, in $\frac{1}{2}$ — 1 Stunde.

---

4. *Orfila* über die Wirkung des Morphiums auf den thieriſchen Körper. (Aus den Annales de Chimie et de Phyſique. T. V. 1817. p. 288 — 290.)

1) Das *Morphium* allein kann in den Magen der ſchwächſten Hunde ohne irgend eine bemerkbare Erſcheinung zu veranlaſſen, bis zur Doſe von 12 Gran gebracht werden, während eine gleiche Gabe wäſſerigen Opiumextractes ſtarke Vergiftungszufälle, bisweilen ſelbſt den Tod, veranlaſst. Dieſe geringe Wirkſamkeit des Morphiums hängt von ſeiner geringen Auflöslichkeit und der ſchwachen Einwirkung der Magenflüſſigkeiten auf daſſelbe ab.

2) Die im Waſſer auflöslichen Morphiumſalze, z. B. das eſſigſaure, ſchwefelſaure, hydrochlorſaure u. ſ. w. wirken eben ſo heftig als das wäſſerige Opiumextract, und bringen genau dieſelben Zufälle hervor, woraus zu folgen ſcheint, daſs die Wirkungen dieſes Mittels einem Morphiumſalze zuzuſchreiben ſind, welches wahrſcheinlich das mekonſaure iſt, deſſen Anweſenheit durch Herrn *Sertürner's* und *Robiquet's* Unterſuchungen dargethan iſt. Dieſes wichtige Reſultat führt natürlich zur Aufſuchung des Morphiums in einheimiſchen Pflanzen und zu der Ausſcheidung deſſelben, um es in ein Salz umzuwandeln, welches an die Stelle des wäſſerigen Extracts geſetzt werden kann.

3) Das wäſſerige Opiumextract, von dem man das Morphium abgeſchieden hat, kann ohne Vergiftungszufälle in ſtarken Gaben angewandt werden, und, wenn es bisweilen eine geringe Kraft behält, ſo rührt dies von einigen Ueberbleibſeln von Morphium her.

4) Sechs Gran Morphium, in Oel aufgelöſt, wirken mit derſelben Kraft als 12 Gran des wäſſerigen Opiumextractes, woraus ſich ergiebt, daſs das Oel die giftigen Eigenſchaften deſſelben viel weniger neutraliſirt als die Sauren. Eine merkwürdige Thatſache, weil ſich daraus die Möglichkeit, die Kraft des Opiumextractes gewiſſermaſsen zu verdoppeln, ergiebt, worauf man noch nicht gefallen war.

5) Die durch das Morphium bewirkte Vergiftung kommt durchaus mit der Opiumvergiftung überein, und muſs auf dieſelbe Weiſe behandelt werden. Zuerſt ein Verſuch, durch Brechmittel das Gift auszuleeren, dann verdünnte Sauren, hierauf Kaffee u. ſ. w.

6) Alkohol, ſo weit verdünnt, daſs er keine Wirkung auf Hunde hat, löſt einen ſo geringen Antheil Morphium auf, daſs ich dadurch auf die Thiere, deren ich mich bediente, nicht die geringſte Wirkung hervorzubringen im Stande war. Doch wird man wahrſcheinlich die Auflöſung des Morphiums in Alkohol mit Erfolg beim Menſchen gebrauchen können, da er, an geiſtige Getränke gewöhnt, ohne den geringſten Nachtheil eine ziemlich ſtarke Gabe verdünnten Alkohols nehmen kann.

IV. Zur Geſchichte der Zähne.

1. Unterſuchung der Flüſſigkeit aus den Kapſeln der Zähne eines neugebornen Kindes. Von Dr. *W. Meiſsner*.

Aus den Kapſeln der Milchzähne.	Aus den Kapſeln der erſten bleibenden Backzähne.
Phyſiſche Eigenſchaften.	**Phyſiſche Eigenſchaften.**
Farbe, ziemlich waſſerhell, nur durch einige darin ſchwimmende Flocken getrübt.	= ebenſo.
Geſchmack, ſchleimig, wenig hervorſtechend.	= ebenfalls.
Geruch fehlte.	= ebenfalls.
Conſiſtenz, ſchleimig, ohne ſich jedoch beim Herabtröpfeln in Fäden zu verlängern.	= ebenfalls.
Chemiſche Eigenſchaften.	**Chemiſche Eigenſchaften.**
Waſſer vermiſchte ſich leicht damit, war jedoch trübe; erſt nach mehreren Stunden klärte ſich das Ganze auf, und zeigte am Boden des Glaſes einige durchſcheinende Flocken.	= gleichfalls.
Lackmuspapier erſchien nach halbſtündiger Berührung mit der wäſſerigen Auflöſung bemerklich geröthet, und behielt dieſe Röthung auch nach dem Trocknen bei.	= gleichfalls.
Die wäſſerige Auflöſung wurde mit folgenden Reagentien geprüft:	

Aus den Kapseln der Milchzähne.		Aus den Kapseln der ersten bleibenden Backzähne.
Chemische Eigenschaften.		Chemische Eigenschaften.
Kleesaures Kali wie *Ammoniak* bewirkten eine schwache Trübung.	=	die Trübung war viel geringer bei gleicher Menge der Flüssigkeit wie des Reagens.
Salzsaures Queckſilberoxyd trübte die Flüssigkeit, und es schieden sich nach einiger Zeit kleine Flocken aus.	=	ebenso.
Essigsaures Blei erzeugte sogleich eine starke Trübung, und weissliche Flocken.	=	gleichfalls.
Galläpfelaufguss schied wenige gelbliche Flocken aus.	=	gleichfalls.
Kalkwasser wurde auf Zusatz dieser Flüssigkeit nicht bemerklich getrübt.	=	gleichfalls.
Salpetersaures wie *schwefelsaures Silber* bewirkten eine, auch auf Zusatz von Salpetersäure nicht verschwindende Trübung.	=	gleichfalls.
Essigsaurer Baryt brachte eine sehr schwache Trübung hervor, welche durch Salzsäure nicht verschwand.	=	gleichfalls.
Essigsäure, wie Salzsäure trübten die Flüssigkeit.	=	gleichfalls.
Alkohol trübte sie ebenfalls, jedoch minder als die Säuren.	=	gleichfalls.

Es folgt aus dieser kurzen Prüfung, welche die geringe Menge der Flüssigkeit nicht zu erweitern gestattete:

1) Dafs diese Flüssigkeit eine freie Säure enthält, und zwar eine fixe Säure, da nach anhaltendem Kochen das Lackmuspapier noch geröthet wurde. Phosphorsäure oder ein saures phosphorsaures Salz konnte die Röthung nicht bewirken, weil das Kalkwasser nicht bemerklich getrübt wurde; es konnte daher wohl nur Weinsteinsäure oder wahrscheinlicher die von *Berzelius* auch im Speichel gefundne Milchsäure seyn. Versuche mit gröfseren Mengen müssen dies entscheiden.

2) Dafs sie der gröfsten Menge nach Schleim enthält, welcher beim Vermischen mit Wasser theils als feine Flocken sich nach längerer Zeit zu Boden setzt, theils in der Flüssigkeit schweben bleibt, und erst durch Zusatz von Säuren gerinnt.

3) Dafs auch eine geringe Menge Eiweifsstoff, durch das salzsaure Queckfilberoxyd angezeigt, in dieser Flüssigkeit vorhanden ist.

4) Dafs die Gegenwart eines Kalksalzes, und namentlich des phosphorsauren Kalkes, deutlich durch die Reaction der kleesauren Salze angezeigt ist, so wie auch sich solcher in der Asche der eingeäscherten Flüssigkeit zeigte.

5) Dafs sich neben diesem Kalksalze noch salzsaure und schwefelsaure Salze in der Flüssigkeit befinden.

Merkwürdig ist hiebei noch, dafs in der Flüssigkeit der ersten bleibenden Backzähne, die Trübung durch kleesaures Ammoniak, welche überhaupt erst nach einiger Zeit sichtbar wurde, bei gleichen Mengen geringer war, als in der Kapselflüssigkeit der Milchzähne; so dafs man annehmen kann: die Tendenz zur Bildung des phosphorsauren Kalkes nehme zu mit der anfangenden Bildung der Zähne selbst.

Bei Untersuchung der Kapselflüssigkeit eines jungen Kalbes, erhielt ich im Ganzen genommen ein ähnliches Resultat, jedoch mit der Abänderung:

1) Dafs

1) Dafs anftatt freier Säure, hier ein freies Alkali zugegen war, wie dies das Unverändertbleiben des blauen Lackmuspapiers, hingegen Blauwerden des gerötheten anzeigte.

2) Dafs die Menge des Schleims beträchtlicher war, als in der menfchlichen Kapfelflüffigkeit, fo wie gleichfalls die Menge des phosphorfauren Kalkes.

---

2. Analyfe der Zähne von *Pepys*. (Aus *Fox's* natural hiftory and difeafes of the human teeth. London 1814. p. 92 — 100).

Hatchett hat in feinem trefflichen Auffatze über Schalen und Knochen (Phil. tr. 1799.) die verfchiednen Beftandtheile der menfchlichen Zähne aufgezählt, indeffen nicht die verhältnifsmäfsige Menge derfelben angegeben. Seitdem find zwar mehrere gute Analyfen von Knochen, nicht aber, fo viel ich weifs, von Zähnen bekannt worden.

Knochen wird in Säuren aufgelöft, d. h. die feften Subftanzen werden ausgezogen, und es bleibt eine gallertige in der Form des Knochen über. Salpeterfäure, Salzfäure und Eflgfäure bringen diefe Veränderung hervor, welche von Entbindung eines Gafes begleitet wird, das Kalk aus Kalkwaffer niederfchlägt, blaue Pflanzenfarben röthet, und durch feine Schwere als kohlenfaures Gas erkannt wird. Aetzendes Ammonium bewirkt in diefen fauren Auflöfungen einen beträchtlichen Niederfchlag, der wieder in diefen Säuren auflöslich ift, und nach welchem kohlenfaures Ammonium einen neuen Niederfchlag in der erften Auflöfung erzeugt.

Der, durch ätzendes Ammonium bewirkte Niederfchlag aus der erften Auflöfung ift wieder in den vorerwähnten Säuren auflöslich, und diefe Auflöfungen geben mit einer Auflöfung von eflgfaurem Blei einen reichlichen, die Anwefenheit von Phosphorfäure nachweifenden Niederfchlag. Der durch kohlenfaures Ammonium bewirkte Niederfchlag ift in den erwähnten Säuren auflöslich. Hiebei aber erfolgt Aufbraufen und in diefen Auflöfungen kein

Niederſchlag durch eſſigſaures Blei, wohl aber durch kleeſaures und kohlenſaures Ammonium und alle Subſtanzen, welche Kalk niederſchlagen. Die groſse Auflöslichkeit des phosphorſauren Kalkes, ſelbſt in der ſchwächſten Säure, iſt ſehr merkwürdig. Mechaniſch in Waſſer ſchwebender phosphorſaurer Kalk wird ſchnell und vollſtändig durch einen reichlichen Strom von Kohlenſäure aufgelöſt, welche man hindurch leitet. Im Beſitz dieſer Thatſachen ging ich an die Unterſuchung des Schmelzes, des Knochentheiles und der Wurzeln der menſchlichen Wechſel- und Milchzähne.

Vorläufig bemerke ich die Wirkung einiger Artikel der Materia chemica auf die Zähne. Schwefelſäure von 1,83 ſpec. Schwere ſcheint anfangs keinen Einfluſs zu haben. In der erſten Stunde ſteigen kleine Blaſen auf, die Wurzeln werden ſchwarz, und in 12 Stunden ſpringt und platzt der Schmelz mit deutlicher Bildung von Gips. Salpeter- und Salzſäure von 1,12 ſpecifiſcher Schwere wirken ſogleich unter Entwicklung vieler, kleiner, von der ganzen Oberfläche aufſteigender Blaſen. Ungefähr das achtfache Gewicht dieſer Säuren reicht zur Auflöſung der feſten Theile des Zahnes hin. Der unaufgelöſte Theil, der ungefähr die Geſtalt des Zahns hat, iſt biegſam, halbdurchſichtig, und leicht durch den Nagel theilbar. Verdünnte Eſſigſäure wirkt ſehr ſchwach, im concentrirten Zuſtande indeſſen ſowohl auf phosphorſauren, als kohlenſauren Kalk. Kochende Salpeterſäure wirkt unter Entwicklung von Kohlenſäure und vielen Stickſtoffes ſtark auf die Zähne ein. Die Gallert und die feſten Subſtanzen werden in dem Maaſse als die Oberfläche bloſsgelegt wird, aufgelöſt, allein, zu welcher Zeit auch die Operation unterbrochen wird, ſo iſt der nicht aufgelöſte Theil feſt und hart, wenn gleich an Umfang vermindert.

Unterſuchung des Schmelzes.

100 Gran ſorgfältig geraspelten Schmelzes menſchlicher Zähne wurden in 500 Gr. Salpeterſäure von 1,12 ſpec. Schwere gethan. Es erfolgte ein leichtes Aufbrauſen und nach 12 Stunden wurden von Neuem 200 Gran Säure zugegoſſen. In 36 Stunden waren $4\frac{1}{2}$ Gr. durch

Verdunſtung verloren gegangen. Hierauf wurden 4 Unzen deſtillirtes Waſſer zugeſetzt, durch ätzendes Ammonium ein Niederſchlag bewirkt, darauf die Flüſſigkeit filtrirt. Der im Waſſerbade bei 212° Fahr. getrocknete Niederſchlag wog 102 Gr., nach der Einäſcherung 78 Gr. Die filtrirte Auflöſung wurde durch kohlenſaures Ammonium präcipitirt, dann filtrirt. Der bei 212° getrocknete Niederſchlag wog 6 Gr.

Hiernach beſteht der Schmelz aus	
phosphorſaurem Kalk	78
kohlenſaurem Kalk	6
	84
Kryſtalliſationswaſſer und Verluſt	16
	100.

Der Verluſt von 16 Gr. erklärt ſich leicht aus der Unmöglichkeit, beſtimmt den Grad der Trockenheit der Beſtandtheile im Schmelz auszumitteln, indem wir ſehen, daſs der phosphorſaure Kalk, nachdem er bei 212° getrocknet worden war, wo er möglichſt trocken erſchien, noch ſo viel Feuchtigkeit enthielt, daſs dadurch bei der Analyſe ein Ueberſchuſs von 8 Gr. entſtand. Dagegen wird durch die Einäſcherung das entgegengeſetzte Extrem bewirkt, und es entſteht ein Verluſt von 16 Gr. In einem ſolchen Zuſtande von Trocknifs aber konnten die Beſtandtheile des Schmelzes nicht im Zahne vorhanden ſeyn, und viel wahrſcheinlicher liegt die wirkliche Menge von Feuchtigkeit der durch 212° Wärme, als der durch Einäſcherung gegebnen näher, und der durch die letztere bewirkte Verluſt von 16 Gr. war vorzüglich Waſſer.

Unterſuchung des Knochentheiles.

Der Knochentheil des Zahnes gab in 100 Theilen	
Phosphorſauren Kalk	58
Kohlenſauren Kalk	4
Gallert	28
	90
Kryſtalliſationswaſſer und Verluſt	10
	100

Zähne von Erwachsenen gaben in 100 Gr.	
Phosphors. Kalk	64
Kohlens. Kalk	6
Gallert	20
	90
Krystallisationswasser und Verlust	10
	100.
Spec. Schwere	2,2727.

Wechselzähne gaben in 100 Gr.	
Phosphors. Kalk	62
Kohlens. Kalk	6
Gallert	20
	88
Krystallisationswasser und Verlust	12
	100
Spec. Schwere	2,0833.

Bei diesen, wie bei den vorigen Analysen, wurde der phosphorsaure Kalk geglüht, mithin in einen höhern Grad von Trocknifs versetzt als in den Zähnen. Bei allen wurde er bei 212° Fahr. (ein höherer würde ihn zersetzt haben) und in den drei letzten die Gallert in derselben Temperatur getrocknet.

Register.

A.

Allen und *Pepys* über das Athmen. Seite 233 ff.

Amphibien, Verſuche über die Fähigkeit derſelben in Gips oder Sand zu leben. - 617

Anguis fragilis hat Darmzotten. - 222

Anhang am Dünndarm der Vögel entſpricht nicht dem Blinddarm der Säugthiere. - 96 ff.

Athmungserſcheinungen, über die chemiſchen in Krankheiten. Von *Nyſten*. 264 ff.

Ausdünſtung, wichtigſte Momente derſelben. 603 ff.

Ausleerungen fehlen anfänglich wahrſcheinlich bei den Jungen blindgeborner Säugthiere. - 547

B.

Bauchhöhlengeburt, Beſchreibung einer, von *Mayer*. 141 ff.

Blinddarm, kein Ueberbleibſel der ehemaligen Verbindung zwiſchen Darm und Nabelblaſe 8. 25 ff.; liegt nie am weiteſten nach vorn 57; Entwicklungsverſchiedenheiten deſſelben 79 ff.; kommt bei ſehr vielen Amphibien vor 82. 212 ff.; mehrerer Amphibien von *Tiedemann* beſtätigt. - 368

Blumenbach. - 5

Blut der Venen, des Darmkanals und der Lungen enthält die in dieſe Organe gebrachten Flüſſigkeiten 497; der Venen der untern Gliedmaaſen ſoll bei den Vögeln, Amphibien und Fiſchen zur Harnabſonderung dienen 149; arterielles iſt zur Erregung des Nervenſyſtems und der Wärmeerzeugung nothwendig 428; arterielles reicher an Faſerſtoff als venöſes. - 537

Blutandrang von Temperaturerhöhung begleitet. - 428

Blutergieſſung im Gehirn. Folgen davon. - 112

Blutgefäße des Gehirns. Folgen von Erweiterung derſelben. Seite 111

Boa, deutliche Darmzotten derſelben. - 222

C.

Capacität der menſchlichen Lunge. 237 ff.

Coluber natrix, chemiſche Analyſe ihrer Eier 389 ff. Ihr ſympathiſcher Nerv nicht ſichtbar. - 410

Continuität zwiſchen Darmkanal und Nabelblaſe in frühern Perioden iſt wahrſcheinlich. - 16 ff.

D.

Dachs beſitzt keine Nebenthymus. - 152

Daman, Blinddarm deſſelben. - 28

Darmkanal der Säugthiere, über deſſen Entwicklung. Ein Aufſatz von *J. F. Meckel*. 1—84

Darmkanal, ſein Urſprung aus verſchiednen getrennten Stücken iſt durch die bisherigen Beobachtungen noch nicht erwieſen 51. Entwicklungsverſchiedenheiten ſeiner Lage 53 ff. Liegt anfänglich wirklich in der Nabelſcheide 55. Entwicklungsverſchiedenheiten deſſelben, in Hinſicht auf Gröſse 61 ff.; iſt anfangs verhältnifsmäſsig ſehr kurz 62.; der Reptilien. Ueber denſelben von *J. F. Meckel*. 199 ff.

Daſſipiſs, über die Miſchung deſſelben von *John* 179 ff.; iſt ein Excrement aus ſaftreichen Pflanzen. 192 ff.

Divertikel an andern Stellen des Darms als am Krummdarm, beweiſen nicht, daſs das Krummdarmdivertikel kein Stehenbleiben ſey. - 43

Dünndarm mehrerer Amphibien iſt in ſeinem Anfange blinddarmähnlich. - 209

Dyacanthos polycephalus, ein neuentdeckter menſchlicher Inteſtinalwurm, von *Stiebel*. 174 ff.

Dyspnöe bewirkt Verminderung der Kohlenſäurebildung. - 288

E.

Eckzähne entſtehen aus einem einfachen Knochenſtücke. - 570

Eingeweide, Verhalten derſelben gegen eingeſogene Färbeſtoffe. - 500

Einſaugungsvermögen der Saugadern mit Ausnahme der Milchgefäſse, iſt nicht erwieſen. Seite 585
Eiſen ſcheint die Färbung des Blutes zu bewirken. - 322
Eiterung im Gehirn. Folgen davon. - 114
Electricität des geſunden menſchlichen Körpers iſt poſitiv 162. Iſt vorzüglich von den animaliſch-chemiſchen Hautproceſſen abhängig. - 163

F.

Färbeſubſtanz der Lungen und Bronchialdrüſen ſcheint von aufsen in den Körper zu kommen. - 261
Färbung des Blutes iſt nach *Vauquelin* nicht, wohl aber nach *Berzelius* im Eiſen deſſelben begründet. 298 ff. u. 318 ff.
Falten des Darms erſcheinen im ſiebenten Fötusmonat. - 70
Faſerſtoff iſt im arteriöſen Blute in gröſserer Menge als im venöſen enthalten. - 539
Fett im Schädel des Rapſen enthält keinen Wallrath. - 356
Fettbildung, künſtliche. - 483
Fibröſes Syſtem eignet ſich beſonders leicht eingeſogene fremde Subſtanzen an. - 499
Flüſſigkeiten, tropfbare, gehen von der Mutter zum Fötus. - 503
Fötus, ganz frei in der Bauchhöhle liegender. 145 ff.
Fröſche, Vergiftungsverſuche mit denſelben. 633 ff.
Froſchlaich, Miſchung deſſelben iſt eigenthümlich. - 366

G.

Gallen- und Bauchſpeichelgangsmündung ſind anfangs getrennt. - 71
Gehirn, über die Verrichtungen deſſelben. Ein Aufſatz von *Home* 105 ff. Folgen von Structurveränderung deſſelben 117; über deſſen Bewegung. Ein Aufſatz von *Ravina* 119 ff. Unterſuchung einer Subſtanz, welche ſich zwiſchen ihm und dem Schädel gebildet hatte, von *Stoltze*. 195 ff.
Getränks- und Blutharn ſcheinen auf verſchiedene Weiſe bereitet zu werden. 467 ff.
Gewichtszunahme erfolgt nicht im Bade 586; wenn gleich ein geringerer Gewichtsverluſt als in der Luft Statt findet. - 588
Gifte, Wirkungen verſchiedner auf die Fröſche. 633 ff.

Grimmdarm hat beim Embryo Darmzotten. Seite 69
Grimmdarmklappe ist beim reifen Fötus vollständig. - 70
Grimmdarmzellen erscheinen schon am Ende des fünften Embryomonates. - 66

H.

Harn der Schildkröte. - 358
Harn, phosphoreseirender, 473 ff.
Harnblase und doppelter Blinddarm bei mehrern Säugthieren. 97 ff.
Harnsäure. Mangel derselben im Elephantenharn 357; kommt durch ihr Verhältniss an Kohlen- und Stickstoff mit dem Cyanogenium überein. - 467
Hautfarbe, über ihre Veränderung durch salpetersaures Silber. Von *Albers*. 504 ff.
Hirnerschütterung. Folge derselben. 111 ff.
Hirnsand ist knochenähnlich. - 170
Hirnsubstanz, Folgen ihrer Verletzung. - 116
Höhlen der bleibenden kleinen vordern Backzähne erstrecken sich bis zum Kieferrande. - 558
Home über die Verrichtungen des Gehirns 105 ff.; über einige Eigenthümlichkeiten des Wallfischohres 137 ff.; über den Einfluss der Nerven auf die Thätigkeit der Pulsadern. 139 ff.
Humboldt als Entdecker der schnellen Zerstörung der Irritabilität durch Wasser. - 612

I.

Jacobson, über die Venen und Thymus. 147 ff.
Jörg. - 6

K.

Kali, blausaures, Verhalten desselben zum Blut und Harn. - 473
Knochen, die erste Spur desselben entsteht vor dem Knorpel 294. Kanäle in demselben. - 297
Knotenstrang der wirbellosen Thiere scheint nach *Weber* den Spinalknoten der Wirbelthiere zu entsprechen. - 415
Kohlensäurebildung beim Athmen, wird bei erschwerten Athmungsbewegungen vermindert. - 278
Kohlensäurebildung in den Lungen ist im Schlaf geringer als im Wachen 251.; findet auch ohne Athmen von Sauerstoffgas Statt 257; durch die Haut. 609. 616

Krokodil hat keine Darmzotten. Seite 223
Krummdarmanhang, wahrscheinlich ein Ueberbleibsel der Verbindung zwischen Nabelblase und Darm 35. Widerlegung der *Fleischmann*'schen Einwürfe gegen diese Ansicht. 38 ff.
Krummdarmanhang bei zwei Kindern derselben Aeltern, beobachtet von *Jäger* 539.; verschwindet vielleicht durch Resorption. - 544
Krystall-Linse besteht aus einer eigenthümlichen Substanz. - 362

L.

Lacerta ameiva, striata und *jamaicensis* haben Zotten an der innern Darmfläche. - 222
Längenfalten sind die gewöhnlichste Anordnung der innern Darmfläche. - 223
Leben. Uber eine neue Begriffsbestimmung desselben. Ein Aufsatz von *Mayer*. 84—105
Lucä, Grundlinien einer Physiologie der Irritabilität des menschlichen Organismus. 325 ff.
Luftarten im menschlichen Darmkanal. 309 ff.
Lungen, merkwürdige Analogie zwischen der Gestalt der innern Fläche derselben und des Darmkanals. - 229
Lungenvenen, Beweis, dass sie einsaugen. - 496

M.

Magen. Entwicklungsverschiedenheiten desselben 73; der Amphibien 206; des Krokodils. - 231
Magenhaut, innere, beim Embryo anfangs sehr dick und leicht trennbar. - 73
Meckel, J. F., über die Entwicklung des Darmkanals der Säugthiere. 1—84
Mifsgeburt. Anatomie einer zweiköpfigen von *Klein*. 374 ff.
Morphium, Wirkungen desselben. - 640
Mugil cephalus. Darmzotten desselben. - 69
Muskeln, Mischung eines abnormen 360; ihr Parenchyma nimmt keinen fremden Farbestoff auf. - 501

N.

Nabelblase, keine krankhafte Erscheinung 10; findet sich bei den Wiederkäuern. - 14
Needham. - 5

Nebenthymus, sogenannte, hat eine andre Structur als die eigentliche. Seite 153

Nerv, pneumogastrischer, ersetzt den sympathischen 410; sympathischer, sinkt abwärts in der Thierreihe zurück 409; entspricht der Entwicklung des Rückenmarkes. - 412

Nerven bestimmen die Thätigkeit der Pulsadern. - 139

Nervenmark wird nicht durch fremden Färbestoff verändert. - 501

Nervensystem, Fälle, welche für einen bedeutenden Einfluss desselben auf die thierische Würme sprechen. 418 ff.

Netz, grosses, fehlt anfangs und ist bei seinem ersten Entstehen nicht mit dem Grimmdarm verbunden. 82. 83

Netzförmige Anhänge am Grimmdarm entstehen schon im fünften Embryomonat. - 84

Nierensteine verschiedner Art in demselben Körper, doch nicht in derselben Niere. - 477

O.

Oberhaut hindert die Einsaugung durch die Haut. - 599

Oberkieferbewegung bei Recurviroftra und Haematopus 386 ff.

Ornithorynchus. Giftorgan desselben. 630 ff.

Oftander's Meinung über die Nabelblase ist falsch. - 10

P.

Palletta über die Nabelblase. 11—13

Pankreatischer Saft ist alkalisch. - 172

Pfaff Mehrere Aufsätze desselben. 161 ff.

Pfortader. Bestimmung derselben - 581

Pförtnerklappe fehlt bis zum vierten Monat 72; der Amphibien. - 208

R.

Ravina über die Bewegung des Gehirns. 119 ff.

Rückenlage vermindert die Temperatur der Thiere. - 436

Rückenmark. Folgen von dessen Verletzung. - 118

S.

Saissy über die winterschlafenden Säugthiere. 131 ff.

Saugadern des Darmkanals saugen vermuthlich blos Chylus ein. - 584

Schädel. Folgen von Verdickung desselben. 114. 115

Scheintod. Verſuche um die Unterſcheidungsmerkmale deſſelben vom wahren Tode anzugeben. Seite 624

Schneidezähne entſtehen nur aus einem einfachen Knochenſtücke. - 570

Scolopacinen über ihre Oberkieferbewegung. - 388

Sömmerring. - 5

Stacheln in der Speiſeröhre der Seeſchildkröten, ihre Structur und ihre Verſchiedenheiten 203.; ſind Zahn- und Nagelartig. - 203

Starrkrampf. Ueber die Heilkraft des Streichens mit Eiſen in demſelben von *Pfaff.* 165 ff.

Stickgas reines, wird beim Athmen abſorbirt. - 288

Stickſtoff ſcheint nicht beim Athmen abſorbirt zu werden. - 250

Stickſtoffloſe Subſtanzen ſind nicht nährend. 311 ff.

T.

Tetrodon mola und *teſtudinarius*; Darmzotten derſelben. - 69

Thymus der Winterſchläfer. - 151

Trommelfell und Gehörknöchelchen hängen beim Wallfiſch nicht zuſammen 137; erſteres iſt nach aufsen convex. - 137

Tupinambis. Ihr Darmkanal hat quere Falten. 221 ff.

Typhlops crocotatus hat Darmzotten. - 222

U.

Unterleibsbedeckungen. Mangel derſelben bei einem Kinde, von *Klein* beſchrieben. 391 ff.

V.

Venen, über eine wichtige Function derſelben, von *Jacobſon* 147 ff.; über das Einſaugungsvermögen derſelben. Ein Aufſatz von *Mayer* 485 ff. Erfahrungen und Verſuche welche für daſſelbe zu ſprechen ſcheinen. Ebendaſ. und 575 ff. — 585

Viperngift wirkt noch Jahrelang getrocknet. - 640

W.

Wärme, thieriſche, wird bedeutend durch das Nervenſyſtem bedingt 427; wird durch Blutandrang erhöht 428; ſcheint mittelbar oder unmittelbar durch das Athmen erzeugt zu werden 433; wird durch Einblaſen von Luft in die Lun-

gen und Dyspnöe bedeutend gemindert 436; ist in der Kindheit wirklich höher als in spätern Perioden 460. Mittel, die Zerstreuung derselben zu verhindern 460 ff.; ihre Erzeugung wird bei Entzündung bedeutend vermehrt 465 ff.; eben so durch lange fortgesetzte Einwirkung bedeutender äußerer Wärme um etwas. Seite 484

Wärmeentwicklung beim Gerinnen des Blutes von *Davy* geläugnet 464; von *Mayer* bestätigt. - 456

Wasser. Folgen von Druck desselben auf das Gehirn 105 ff.; kann ohne Nachtheil in grosser Menge in die Lungen lebender Thiere gebracht werden 493; zerstört die Irritabilität sehr schnell. - 612

Wasserbildung findet beim Athmen nicht Statt. - 288

Wasserstoffgas schläfert ein. - 251

Wiederkäuer besitzen eine Nabelblase. - 14

Wiederkäuermagen. Entwicklungsverschiedenheiten desselben sind wegen Aehnlichkeit mit Nagethierbildungen merkwürdig. 75 ff.

Winterschläfer. Ein Aufsatz über dieselben von *Saissy* 131 ff.; Nahrung derselben 131 ff.; erwachen und erstarren abwechselnd ohne Nachtheil 134 ff. Geringes Sauerstoffbedürfniss derselben. 134 ff.

Wolff. - 1

Z.

Zähne. Verknöcherung derselben 561 ff. Die obern entstehen früher als die untern 565; Mischung derselben. 646 ff.

Zahnkeim. Erste Gestalt desselben. - 560

Zahnsäcke. Innere Haut der bleibenden und Wechselzähne hängt nie zusammen 557; erstes Erscheinen derselben 559; Flüssigkeit in denselben enthält phosphorsauren Kalk, und in denselben Verhältniss mehr als die Zahnbildung weiter vorgerückt ist. - 644

Zellenbildung der innern Darmhaut mehrerer Amphibien. - 225

Zitterrochen. Die Versuche mit denselben von *Todd* bestätigen gröstentheils die frühern Beobachtungen. 303 ff.

Zotten des Darmkanals, Entstehung derselben 68; finden sich bei mehrern Fischen und Amphibien. - 69